

# Desarrollo de una aplicación móvil para la dinamización de los comercios de proximidad

**Viviana Marcela Quirama Cañaverall**

Máster en Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles

**Consultor/a:** Eduard Martin Lineros

**Profesor/a responsable de la asignatura:** Carles Garrigues Olivella

**Fecha de Entrega:** 05/06/2019



*Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente, no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en:*

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

## **Agradecimientos**

*A mi familia, por poner su granito de arena  
en la consecución de este logro.*

*“Authenticity is a collection of choices that we have to make every day. It's about the choice to show up and be real. The choice to be honest. The choice to let our true selves be seen.”*

- Brené Brown

## FICHA DEL TRABAJO FINAL

<b>Título del trabajo:</b>	<i>Desarrollo de una aplicación móvil para la dinamización de los comercios de proximidad</i>
<b>Nombre del autor:</b>	<i>Viviana Marcela Quirama Cañaverál</i>
<b>Nombre del consultor/a:</b>	<i>Eduard Martin Lineros</i>
<b>Nombre del PRA:</b>	<i>Carles Garrigues Olivella</i>
<b>Fecha de entrega:</b>	06/2019
<b>Titulación:</b>	<i>Máster en Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles</i>
<b>Área del Trabajo Final:</b>	<i>Desarrollo de aplicación para dispositivos Android</i>
<b>Idioma del trabajo:</b>	<i>Castellano</i>
<b>Palabras clave</b>	<i>Android, app, e-commerce, comercio local</i>

### **Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras):**

Durante los últimos años, los comercios de proximidad se han visto en una clara situación de desventaja frente a otros modelos comerciales, como las grandes superficies o las tiendas online, dada su menor capacidad de inversión en tecnología o de personalización de la oferta.

En este contexto, se propone una solución basada en tecnologías móviles que permita a los comercios locales obtener, guardar y analizar la mayor cantidad de datos posible de sus clientes potenciales, de forma que se obtenga información de valor que se pueda materializar en ventas y en la mejora de la experiencia de usuario.

Dicha solución se ha materializado en una aplicación para dispositivos Android, que integra las siguientes funcionalidades: identificación a través de redes sociales, obtención del posicionamiento del cliente, registro de los datos de cada conexión, explorador de productos y tiendas, almacenamiento de preferencias del usuario, visualización de ofertas personalizadas, posibilidad de compra a través de la app, información de contorno ciudadano.

Para llegar a obtener un producto funcional y atractivo, se llevó a cabo una planificación compuesta por varias etapas: Benchmarking en las tiendas de aplicaciones, análisis de los usuarios potenciales y contexto de uso de la aplicación, realización de prototipos de baja y alta fidelidad, diseño de base de datos, implementación de la aplicación, realización de pruebas y acciones correctivas.

**Abstract (in English, 250 words or less):**

In recent years, local stores have been at a clear disadvantage compared to other business models, such as shopping malls or online stores, due to their lower capacity to invest in technology or customise their offer.

In this context, a solution based on mobile technologies is proposed in order to allow local businesses to obtain, store and analyse as much data as possible from their potential customers, so as to obtain valuable information that they can materialise in sales and in the improvement of the user experience.

This solution has been embodied in an Android application that integrates the following functionalities: authentication with social networks' accounts, acquisition of customer location, registration of session data, product and store explorer, storage of user preferences, display of personalised offers, possibility of purchase through the app, city information.

In order to obtain a functional and attractive product, a planning with several stages was carried out: Benchmarking in app stores, analysis of potential users and context of use of the application, creation of low and high fidelity mock-ups, database design, implementation of the application, testing and error correction.

## Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo.....	1
1.2 Objetivos del Trabajo.....	4
1.3 Enfoque y método seguido.....	6
1.4 Planificación del Trabajo.....	6
1.5 Breve resumen de productos obtenidos.....	12
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	12
2. Diseño.....	13
2.1 Diseño Centrado en el Usuario (DCU).....	13
2.2 Diseño Técnico de la aplicación.....	32
3. Implementación.....	41
3.1 Autenticación.....	41
3.2 Navegación por la pantalla principal.....	42
3.3 Localización del usuario.....	44
3.4 Información meteorológica.....	45
3.5 Plataforma de pago.....	46
3.6 Base de datos.....	47
3.7 Explorador de tiendas.....	48
3.8 Explorador de productos.....	48
3.9 Carrito.....	48
3.10 Usuario.....	49
3.11 Detalle de producto.....	49
3.12 Detalle de tienda.....	49
3.13 Estructura del proyecto.....	49
3.14 Capturas de pantalla.....	51
4. Pruebas.....	56
5. Reconocimientos.....	58
5.1 FirebaseUI.....	58
5.2 Butter Knife.....	58
5.3 Meow Bottom Navigation.....	58
5.4 Arc Navigation View.....	58
5.5 Picasso.....	59
5.6 OpenWeatherMap Android Library.....	59
6. Conclusiones.....	60
6.1 Conocimientos aplicados.....	60
6.2 Desviaciones con respecto a la planificación.....	61
6.3 Consecución de objetivos.....	61
6.4 Líneas de trabajo futuro.....	62
7. Glosario.....	63
8. Bibliografía.....	65
9. Anexos.....	66

## Lista de figuras

Ilustración 1 Diagrama de Gantt	11
Ilustración 2 Capturas de pantalla de la aplicación Merkatari	14
Ilustración 3 Capturas de pantalla de la aplicación Spotlio Retail Guide	16
Ilustración 4 Capturas de pantalla de la aplicación Vilanova+	17
Ilustración 5 Capturas de pantalla de la aplicación BeLocal	19
Ilustración 6 Árbol de navegación de la aplicación	24
Ilustración 7 Logo de la aplicación AuthentiCity	25
Ilustración 8 Bocetos de la aplicación - Primera parte	26
Ilustración 9 Bocetos de la aplicación - Segunda parte	27
Ilustración 10 Prototipos de baja fidelidad - Primera parte	28
Ilustración 11 Prototipos de baja fidelidad - Segunda parte	29
Ilustración 12 Prototipos de alta fidelidad - Primera parte	30
Ilustración 13 Prototipos de alta fidelidad - Segunda parte	31
Ilustración 14 Casos de uso	33
Ilustración 15 Diagrama de clases de la base de datos	39
Ilustración 16 Interacción entre los componentes del MVC	40
Ilustración 17 Proveedores de autenticación habilitados	41
Ilustración 18 Esquema de navegación en la Actividad principal	43
Ilustración 19 Habilitación de Google Maps Platform	44
Ilustración 20 Botones de pago de Google Pay	46
Ilustración 21 Reglas de acceso a la base de datos	47
Ilustración 22 Estructura del proyecto	50
Ilustración 23 Capturas del producto - Primera parte	51
Ilustración 24 Capturas del producto - Segunda parte	52
Ilustración 25 Capturas del producto - Tercera parte	53
Ilustración 26 Capturas del producto - Cuarta parte	54
Ilustración 27 Capturas del producto - Quinta parte	55

# 1. Introducción

## 1.1 Contexto y justificación del Trabajo

El comercio, entendido como una necesidad humana, surgió en el momento en el que las comunidades comprendieron que todo lo que necesitaban no podía ser producido localmente y que, entonces, era necesario intercambiar productos propios por aquellos que interesaban.

Desde aquellos primeros trueques, la sociedad ha evolucionado hacia sistemas económicos más complejos, en los que han ido surgiendo nuevos formatos comerciales más atractivos, en detrimento del modelo tradicional de proximidad.

Por poner un ejemplo, una de las alternativas que surgieron a los comercios de barrio fueron los centros comerciales, que propiciaron una deslocalización de la actividad económica del centro de las ciudades hacia las grandes superficies, y que mantienen su foco de atracción en la oferta conjunta de restauración, ocio (cine, bolera, casinos, atracciones para niños), servicios (parking, áreas de descanso, internet gratuito, aseos públicos, puntos de información) y en la amplia capacidad promocional de la que hacen gala las grandes cadenas de distribución.

No obstante, la mayor revolución en los hábitos de compra de la sociedad llegó de la mano de la expansión digital. La implantación del *e-commerce* en nuestras vidas hizo posible el poder acceder a una gran oferta comparativa de productos con tan solo un clic de ratón, y el poder comprar dichos productos sin tener salir de casa. Además, la eliminación de intermediarios, la reducción de los costes asociados al transporte de mercancías, y la deslocalización de la producción a países con salarios más bajos han contribuido a la oferta precios mucho más competitivos de los que se podrían encontrar en cualquier tienda física.

Entonces, en una nueva realidad en la que se han establecido formatos de venta que a priori parecen más beneficiosos y ofrecen mayores comodidades, ¿qué sentido tiene seguir manteniendo las tiendas de barrio tradicionales?

Para responder a esta pregunta, basta con echar un vistazo a las cifras macroeconómicas. El comercio minorista en España está formado por un total de 462.450 empresas, las cuales representan el 14,3% del total de empresas españolas [1], que contribuyen a generar el 5,3% del PIB (Producto Interior Bruto) de la economía nacional [2]. Del mismo modo, este sector emplea a un total de 1.886.007 de afiliados a la seguridad social, distribuidos entre 540.862 autónomos y 1.345.145 trabajadores, los cuales disfrutaban de una tasa de estabilidad del empleo de un 81% [3].

Más allá de los datos estadísticos, también conviene resaltar otras contribuciones menos evidentes que realiza el comercio de proximidad a la sociedad:

- Genera un empleo más resistente y generalmente con mejores condiciones laborales.
- Facilita la incorporación al mercado laboral de la mano de obra poco cualificada, ya que, por regla general, se accede a él sin haber adquirido formación específica. El aprendizaje se suele adquirir en desempeño del propio trabajo.
- Se calcula que el sector genera otros tantos empleos indirectos en los servicios asociados al comercio (transporte, limpieza, suministros, etc).
- Los beneficios económicos del sector se suelen reinvertir en el entorno.
- Los impuestos que recauda son mayores en proporción a los de las grandes cadenas.
- Contribuye a la lucha contra los monopolios. Defiende una economía social y más justa.
- Promueve un modelo más sostenible desde el punto de vista social y medioambiental, ya que genera ciclos de distribución de los productos más cortos.
- Promueve actividades sociales y culturales en el entorno, lo que contribuye a la creación de una identidad de barrio y a la dinamización del turismo.
- Apuesta por la especialización y los nichos de mercado. Cubre las necesidades de los colectivos que prefieren adquirir productos frescos, ecológicos, artesanos, originales o de una calidad excepcional.
- Ofrece un trato cercano al cliente y se adapta a sus gustos, con el fin de que este quiera repetir su experiencia.

Por todo esto, el comercio de cercanía constituye un sector estratégico y representa una pieza clave en la actividad económica, en la configuración del espacio urbano y en la integración social de las ciudades.

Con el fin de desarrollar un comercio local más fuerte y competitivo, se están incorporando nuevos conceptos organizativos, así como desarrollos tecnológicos en estos espacios [4], entre los que destacan:

- **Códigos QR:** Son un tipo de código de barras bidimensionales, donde la información está codificada dentro de un cuadrado que permite almacenar gran cantidad de información alfanumérica. La utilización de los códigos QR se ha extendido en los comercios en los últimos años, ya que se pueden utilizar para campañas de marketing, publicidad, *merchandising*, etc.
- **Digital Signage (Marketing Digital Dinámico):** Se trata de un medio de comunicación de contenidos digitales e interactivos en el punto de venta

y en lugares públicos, a través de pantallas, proyectores, tótems o paneles táctiles. Además, la gestión y actualización de contenidos se realiza de forma remota (a través de Internet), lo que permite segmentar la información que se envía a cada lugar o establecimiento.

- **Click & Collect:** La recogida en la tienda es un servicio que da la posibilidad al cliente de ver desde la tienda *online* la disponibilidad de los productos en tiempo real e ir a recoger el pedido a la tienda seleccionada. El servicio está orientado a facilitar el proceso de compra al cliente. Este tipo de recogida en tienda es un valor añadido para los comercios y para la estrategia de marca.
- **Check Up:** Consiste en identificar las preferencias del consumidor mediante el uso de tecnologías para personalizar la oferta. Gracias a las aplicaciones del comercio en cuestión instaladas en los *smartphone* de los consumidores, el autónomo dispone de herramientas de análisis que chequean los hábitos de compra del cliente.
- **Flagship Store (Tiendas Insignia):** Son espacios pensados para la creación y gestión de una experiencia única y exclusiva. Este tipo de tiendas son espacios donde el “vender” pasa a un segundo plano, lo que se busca es crear experiencias de entretenimiento y educativas, se suelen utilizar como estrategias de marketing experiencial.
- **Comunidad (Redes):** Para dar valor a la compra, no se deja solos a los compradores, sino que se crea comunidad con ellos. El concepto de comunidad de marca está en auge. Las redes sociales posibilitan este vínculo con los clientes potenciales y fieles a los que transmitir las características de su producto o servicio.
- **Nuevas formas de pago:** Los sistemas de pago con tarjetas sin contacto o de abono vía teléfono móvil, en el cual, a través de la tecnología NFC (*Near Field Communications*) se da la posibilidad al usuario de realizar transacciones con solo acercar el teléfono móvil a un lector. Las herramientas *TechRetail* como *Apple Pay*, *Samsung Pay* y *Google Pay* vía teléfonos inteligentes están creciendo en todos los países europeos. Estas formas de pago, en el centro de la experiencia de compra, ofrecen al consumidor sus principales demandas: comodidad y garantía de seguridad. La incorporación del sistema de pago por móvil, aporta al comercio rapidez (en periodos de rebajas o épocas de grandes compras) y comodidad (teléfono móvil suele estar más a mano que la tarjeta de crédito).
- **Marketing Wi-Fi:** Es una herramienta de gestión comercial que consiste en que el cliente llega a la tienda, selecciona la red y se conecta con uno de sus perfiles sociales (*Facebook*, *Twitter*,...) o con su email. Esta información que deja el cliente la recoge la herramienta, identificándolo en el CRM (*Customer Relationship Management*) de la tienda y enriqueciendo la información que se dispone de él con datos sociales. En el caso de no tener al cliente previamente identificado, automáticamente pasaría su información a formar parte del CRM.

En conjunto, todos estos mecanismos funcionan como nexos de unión entre los mundos *offline* (comercio tradicional de carácter físico) y *online* (virtual), permitiendo a las marcas mejorar sus resultados empresariales, a la vez que sus clientes disfrutan de una mejor experiencia de compra que viene dada por la personalización.

Y la base de dicha personalización se genera a partir de la contextualización de las situaciones. Las soluciones tecnológicas afrontan el reto de convertir los datos provenientes de distintos y diferenciados orígenes en información de valor para el comercio, de modo que pueda adaptar su oferta a cada consumidor, y le ofrezca el producto de su interés, en el momento, canal y lugar adecuados.

Con todo esto en mente, se plantea la realización de un proyecto de dinamización de los comercios locales que gire en torno a los siguientes puntos básicos:

- a) Utilización de las TIC como motor para la personalización de la oferta de los comercios de proximidad.
- b) Capacidad de explotación de los datos obtenidos de diferentes y novedosos modos, para convertirlos en información de contexto.
- c) Análisis de la información para la personalización de la oferta.
- d) Conocimiento último de los gustos y necesidades de los potenciales clientes.
- e) Uso de las tecnologías móviles para que la oferta “vaya” y no sea el cliente quien “venga”.
- f) Mejora continua del sistema a través de su propio aprendizaje.

## **1.2 Objetivos del Trabajo**

El objetivo principal del proyecto consiste en diseñar y desarrollar una solución basada en tecnologías móviles que permita a los comercios de proximidad obtener, guardar y analizar la mayor cantidad de datos posible de sus clientes potenciales, de forma que se obtenga información de valor que se pueda materializar en ventas y en la mejora de la experiencia de usuario.

El sistema ha de contemplar los siguientes requisitos técnicos:

- a) Permitir la identificación en la aplicación a través de una red social.
- b) Obtener posicionamiento exacto del potencial cliente: si está presente o no en el comercio.
- c) Guardar los datos de cada conexión del cliente, y analizar la frecuencia de sus visitas.
- d) Ofrecer los beneficios y descuentos en función del conocimiento que se tenga del cliente.
- e) Ofrecer promociones en tiempo real.

- f) Ofrecer la posibilidad de compra a través de la app con recogida en tienda.
- g) Integrar al menos un método de pago digital.
- h) Información de utilidad y de contorno ciudadano.

Asimismo, el sistema deberá integrar todos los datos provenientes de:

- a) Posicionamiento de los dispositivos móviles en relación a la apertura de sesión en la aplicación.
- b) Datos de conexión.
- c) Autenticación social (a través de una red social).
- d) Preferencias de usuario.
- e) Datos de contexto.
- f) Datos provenientes de “beacons” (si se utilizan).
- g) Datos sobre productos, ofertas, promociones y servicios de valor añadido.
- h) Personalización del entorno y el funcionamiento de la aplicación.

### *1.2.1 Delimitación del alcance del proyecto*

Al tratarse de un proyecto ambicioso, que pretende abarcar varias tecnologías en las que se parte desde el desconocimiento, debe tenerse en cuenta la incertidumbre que plantea la curva de aprendizaje de dichas tecnologías.

Para dar respuesta a esta problemática, se propone el diseño de una solución modular en la que se vaya ampliando sus funcionalidades dependiendo de la disponibilidad de tiempo, lo que implica que no todas las opciones que se proponen a continuación sean finalmente implementadas.

Así pues, para dar respuesta a la necesidad del Back-End, en principio se partirá de una base de datos creada de forma estática, y más adelante, se desarrollará progresivamente un sistema de administración (app adicional) para la modificación de la misma.

Posteriormente, se irán creando reglas para establecer relaciones entre los datos. También, se añadirá un sistema de recompensas para favorecer la fidelización del cliente.

En última instancia, se estudiará la viabilidad de integrar en la aplicación la interacción con “beacons” con el fin de aplicar técnicas de geomarketing (apps móviles que informan de las ofertas vigentes en establecimientos cercanos).

### **1.3 Enfoque y método seguido**

La estrategia elegida para abordar el desarrollo del proyecto es la implementación de un producto nuevo, porque aunque todas las tecnologías mencionadas ya han sido usadas con anterioridad en aplicaciones propietarias, lo que se persigue es la creación de una plataforma genérica, que permita integrar la experiencia de usuario en una misma aplicación y esté al alcance de los pequeños comercios que no puedan sufragar un desarrollo a medida.

En cuanto al sistema operativo elegido, se ha optado por Android, ya que este es el sistema que goza de una mayor cuota de mercado [5], y para garantizar el éxito de la plataforma se debe llegar al mayor número de clientes potenciales.

Por último, la metodología de trabajo elegida es la de desarrollo ágil, ya que de esta forma se puede obtener un resultado lo más pronto posible y mejorar la calidad del producto a partir varias iteraciones.

### **1.4 Planificación del Trabajo**

#### *1.4.1 Recursos necesarios*

A continuación se listan los recursos disponibles que serán usados durante la ejecución del proyecto:

- Móvil Android con versión del sistema operativo *Oreo*
- Móvil Android con versión del sistema operativo *Marshmallow*
- Emulador de Android para versiones inferiores del sistema operativo
- Balsamiq (Prototipo de baja fidelidad)
- JustInMind (Prototipo de alta fidelidad)
- Android Studio (Entorno de desarrollo)
- Inkscape (Edición de iconos)
- Draw.io (Edición de diagramas)
- Firebase (Back-End)
- Git (control de versiones)

#### 1.4.2 Descripción de las tareas

### PT 1: PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

Paquete de trabajo		Planificación del trabajo	
Fecha de inicio	20/02/2019	Fecha de fin	13/03/2019
Duración		3 semanas	

#### Objetivo

Definir los objetivos del Trabajo Final y el plan de trabajo a seguir para lograrlos al final del semestre.

#### Tareas

- Describir el contexto y justificación del trabajo.
- Definir los objetivos del trabajo.
- Describir el enfoque y método elegido.
- Establecer la planificación temporal.

#### Resultados esperados

- Primer capítulo de la memoria.

### PT 2: DISEÑO

Paquete de trabajo		Diseño	
Fecha de inicio	14/03/2019	Fecha de fin	03/04/2019
Duración		3 semanas	

#### Objetivo

Definir el diseño centrado en el usuario para la aplicación definida.

#### Tareas

- Realizar una labor de *Benchmarking* en las tiendas de aplicaciones.
- Definir al usuario, sus necesidades y contextos de uso.

- Definir las funcionalidades de la aplicación.
- Definir el árbol de navegación.
- Realizar los primeros esbozos en papel y lápiz.
- Realizar el prototipo de baja fidelidad.
- Realizar el prototipo de alta fidelidad.

- Resultados esperados**
- Segundo capítulo de la memoria.
  - Prototipo de baja fidelidad.
  - Prototipo de alta fidelidad.

**PT 3: IMPLEMENTACIÓN**

Paquete de trabajo		Implementación	
Fecha de inicio	04/04/2019	Fecha de fin	15/05/2019
Duración		6 semanas	

**Objetivo**

Desarrollar el producto propuesto, transformando el diseño realizado en la en una aplicación móvil funcional.

- Tareas**
- Implementar la identificación en la app a través de una red social.
  - Guardar los datos de apertura de sesión en la aplicación y posicionamiento del cliente en ese momento.
  - Implementar la venta de productos a través de la app.
  - Integrar un método de pago digital.
  - Programar descuentos en función del conocimiento que se tenga del cliente (visitas y compras anteriores).
  - Ofrecer promociones en tiempo real cuando se detecte al cliente en el comercio.
  - Integrar información de utilidad y de contorno ciudadano (tiempo y/o tráfico).
  - Implementar el sistema de administración para las tiendas de forma progresiva.

**Resultados esperados**

- Tercer capítulo de la memoria.
- Aplicación empaquetada.
- Código fuente.

**PT 4: ENTREGA FINAL**

Paquete de trabajo		Entrega final	
Fecha de inicio	16/05/2019	Fecha de fin	05/06/2019
Duración		3 semanas	

**Objetivo**

Realizar la entrega final del producto validado y de la memoria descriptiva del trabajo llevado a cabo.

**Tareas**

- Realización de acciones correctivas y mejoras finales.
- Terminar la redacción de la memoria.
- Redacción del manual de usuario.
- Realización del vídeo de presentación.

**Resultados esperados**

- Memoria completa.
- Manual de usuario.
- Aplicación empaquetada de forma optimizada.
- Código fuente final.

### 1.4.3 Estimación horaria

Tarea	Inicio	Fin	Horas en días laborales	Horas en días festivos	Total
<b>PLANIFICACIÓN</b>	20/02/2019	13/03/2019	20	20	40
Justificación	20/02/2019	27/02/2019	10	10	20
Objetivos	28/02/2019	03/03/2019	0	5	5
Enfoque elegido	04/03/2019	06/03/2019	5	0	5
Planificación horas	07/03/2019	13/03/2019	5	5	10
<b>DISEÑO</b>	14/03/2019	03/04/2019	30	30	60
Benchmarking	14/03/2019	15/03/2019	4	0	4
Usuario y contexto	16/03/2019	16/03/2019	0	4	4
Funcionalidades	17/03/2019	17/03/2019	0	4	4
Árbol de navegación	18/03/2019	18/03/2019	4	0	4
Esbozos en papel	19/03/2019	20/03/2019	4	0	4
Baja fidelidad	21/03/2019	27/03/2019	10	10	20
Alta fidelidad	28/03/2019	03/04/2019	10	10	20
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	04/04/2019	15/05/2019	60	60	120
Identificación RRSS	04/04/2019	10/04/2019	10	10	20
Guardar sesión	11/04/2019	13/04/2019	5	5	10
Compras en la app	14/04/2019	20/04/2019	10	10	20
Método de pago	21/04/2019	23/04/2019	5	5	10
Descuentos	24/04/2019	27/04/2019	5	5	10
Información útil	28/04/2019	01/05/2019	5	5	10
Admin comercios	02/05/2019	08/05/2019	10	10	20
Pruebas y corrección	09/05/2019	15/05/2019	10	10	20
<b>ENTREGA FINAL</b>	16/05/2019	05/06/2019	30	30	60
Acciones correctivas	16/05/2019	22/05/2019	10	10	20
Redacción memoria	23/05/2019	25/05/2019	5	5	10
Redacción manual	26/05/2019	29/05/2019	5	5	10
Realización de vídeo	30/05/2019	05/06/2019	10	10	20

### 1.4.4 Diagrama de Gantt

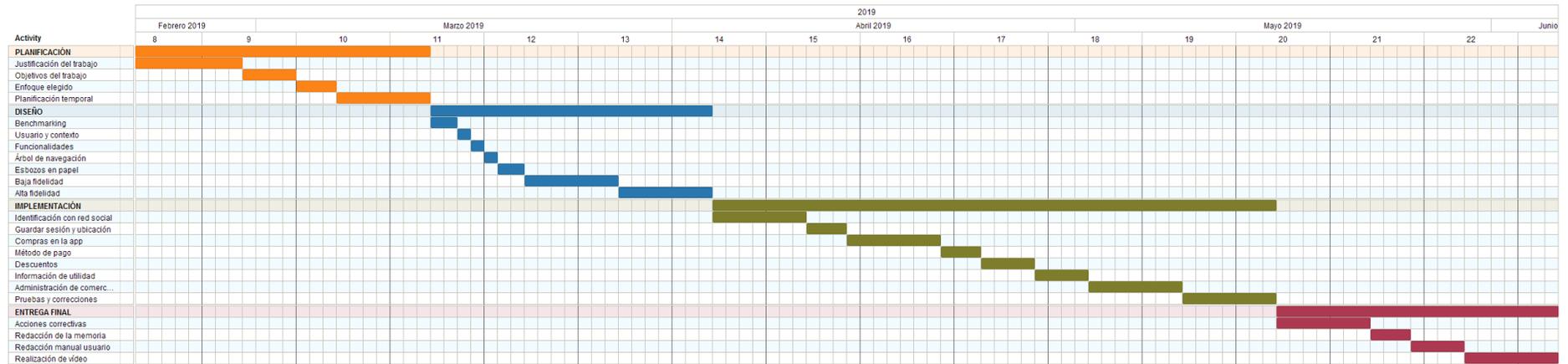


Ilustración 1 Diagrama de Gantt

## **1.5 Breve resumen de productos obtenidos**

Al finalizar el proyecto, se habrán obtenido los siguientes productos:

- Versión empaquetada de la aplicación.
- Código fuente, incluyendo una referencia a la licencia elegida y citando la fuente cuando se usen recursos de terceros.
- Ficheros correspondientes a la parte servidora (si procede).
- Instrucciones de compilación y ejecución de la app (si procede).
- Manual de usuario de la aplicación.
- Memoria explicativa del trabajo realizado.
- Presentación en vídeo del trabajo.

## **1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria**

En los próximos capítulos se describen las tareas que son necesarias para la obtención de un producto funcional y de calidad.

En primer lugar, se realiza un análisis de la competencia, usuarios y contexto de uso de la aplicación, con el fin de definir las funcionalidades que se espera de ella y diseñar una buena experiencia de usuario. Después, se procede a la realización de varios prototipos, como paso previo a la programación.

En segundo lugar, se exponen los pasos seguidos durante la implementación, los problemas encontrados, las decisiones tomadas para afrontar dichas problemáticas y aportar una solución, y en los casos procedentes explicar las desviaciones y sus causas.

Por último, se explican las conclusiones obtenidas tras la ejecución del proyecto, así como propuestas de mejora y líneas futuras de continuación.

## 2. Diseño

Una vez definidas las bases del proyecto y su alcance, es posible proceder con la fase de conceptualización y definición de la aplicación, durante la cual se aplicará el DCU (Diseño Centrado en el Usuario) en el análisis, diseño, desarrollo y evaluación de la aplicación móvil propuesta.

Después de realizar todas las fases del DCU, se procederá con un diseño a nivel más técnico de la aplicación. En concreto, se trabajarán dos aspectos fundamentales: definición de los casos de uso y diseño de la arquitectura de la aplicación.

### 2.1 Diseño Centrado en el Usuario (DCU)

Durante la aplicación del DCU, se perseguirán los siguientes objetivos:

- a) Comprobar las soluciones que ofrece el mercado actualmente, identificando a los principales competidores y analizando sus fortalezas y debilidades.
- b) Investigar a los usuarios potenciales de la aplicación y recoger sus requisitos, tanto cuantitativos como cualitativos, lo que ayudará a conocer y definir sus perfiles.
- c) Examinar y analizar las condiciones en que se utilizará el sistema para definir su contexto de uso.
- d) Elaborar escenarios de uso.
- e) Definición de los flujos de interacción en el sistema.
- f) Diseñar y construir un prototipo de alto nivel de la aplicación.

#### 2.1.1 Benchmarking en las tiendas de aplicaciones

Durante esta etapa se han analizado a tres competidores potenciales:

##### 2.1.1.1 Merkatari

Esta aplicación se encuentra implantada en la Mancomunidad Guipuzcoana de Debagoiena, y pretende servir de plataforma para el fomento de la compra en comercio local [6]. Entre sus funcionalidades destacan:

- Mensajería instantánea con el comercio.
- Recepción de ofertas y promociones personalizadas para clientes.
- Búsquedas de tiendas y artículos que venden.
- Registro de compras y evidencias de las mismas.
- Valoración de tiendas y compras.
- Noticias locales e información meteorológica.

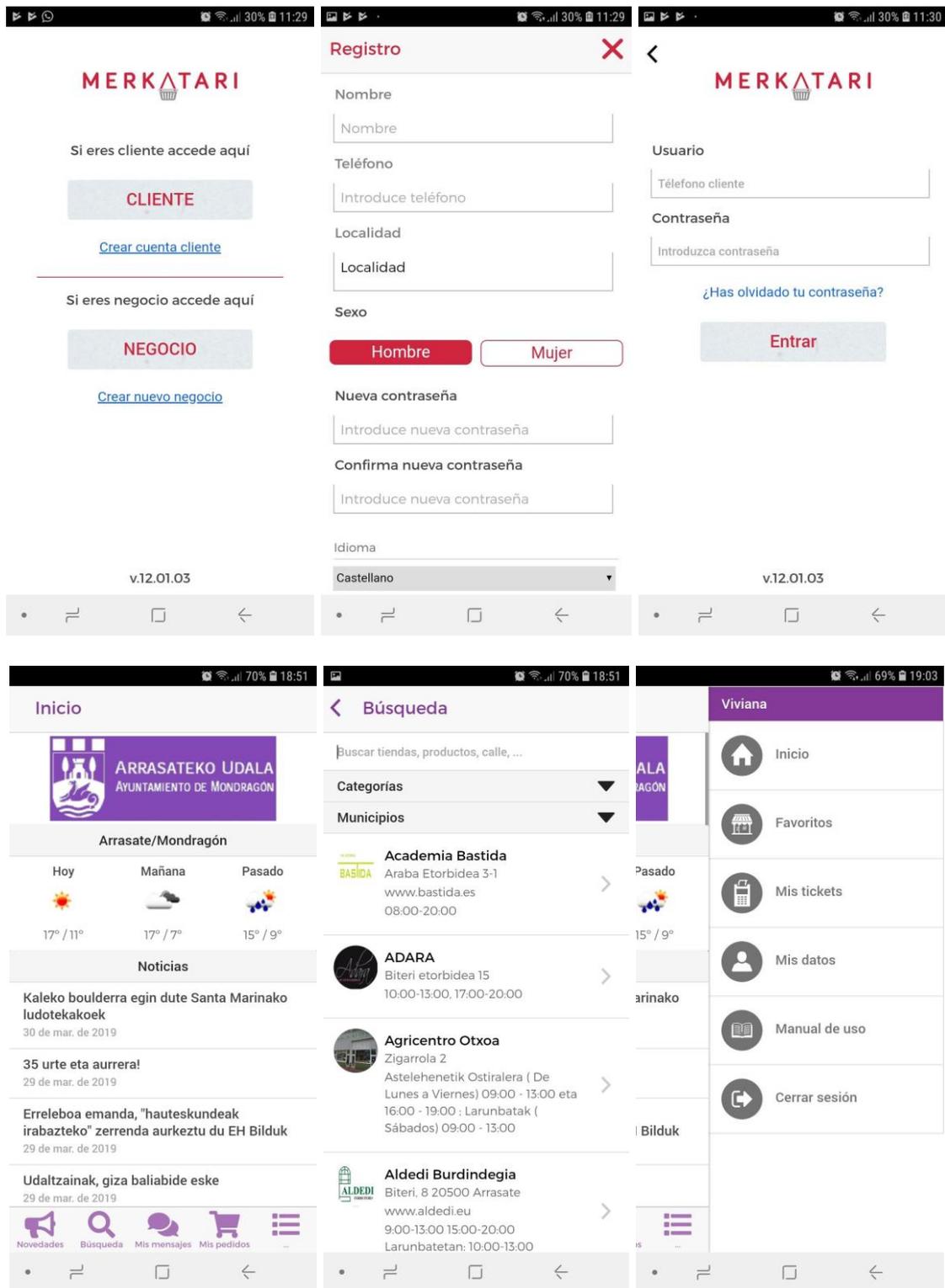


Ilustración 2 Capturas de pantalla de la aplicación Merkatari

Tras instalar la aplicación e interactuar con ella, se han detectado varios fallos de diseño:

- Aunque la aplicación permita dos tipos de perfil diferenciados, en la pantalla inicial el mecanismo de acceso podría ser común y luego, en función del perfil, se podría cargar una interfaz diferente. En otras

palabras, esta elección se debería producir solo durante al proceso de registro.

- No es posible registrarse con una red social.
- Tras la finalización del registro, la aplicación solicita de nuevo las credenciales de acceso, en lugar de guardarlas del paso anterior.
- Tras acceder con las credenciales, se carga una pantalla con las condiciones legales de la aplicación, pero una vez autenticado, no hay ningún mecanismo para volver a acceder a ellas.
- La interfaz a nivel visual es un poco pobre.
- La barra de navegación inferior desaparece cuando se pulsa sobre alguno de los iconos para navegar entre pantallas.
- La aplicación no permite realizar compras y pagos, sino que registra pedidos, y es el usuario quien tiene que introducir manualmente los nombres de los productos y las cantidades que quiere solicitar al comercio.
- La aplicación no dispone de geolocalización; es el usuario quien tiene que indicar en que ciudad se encuentra.

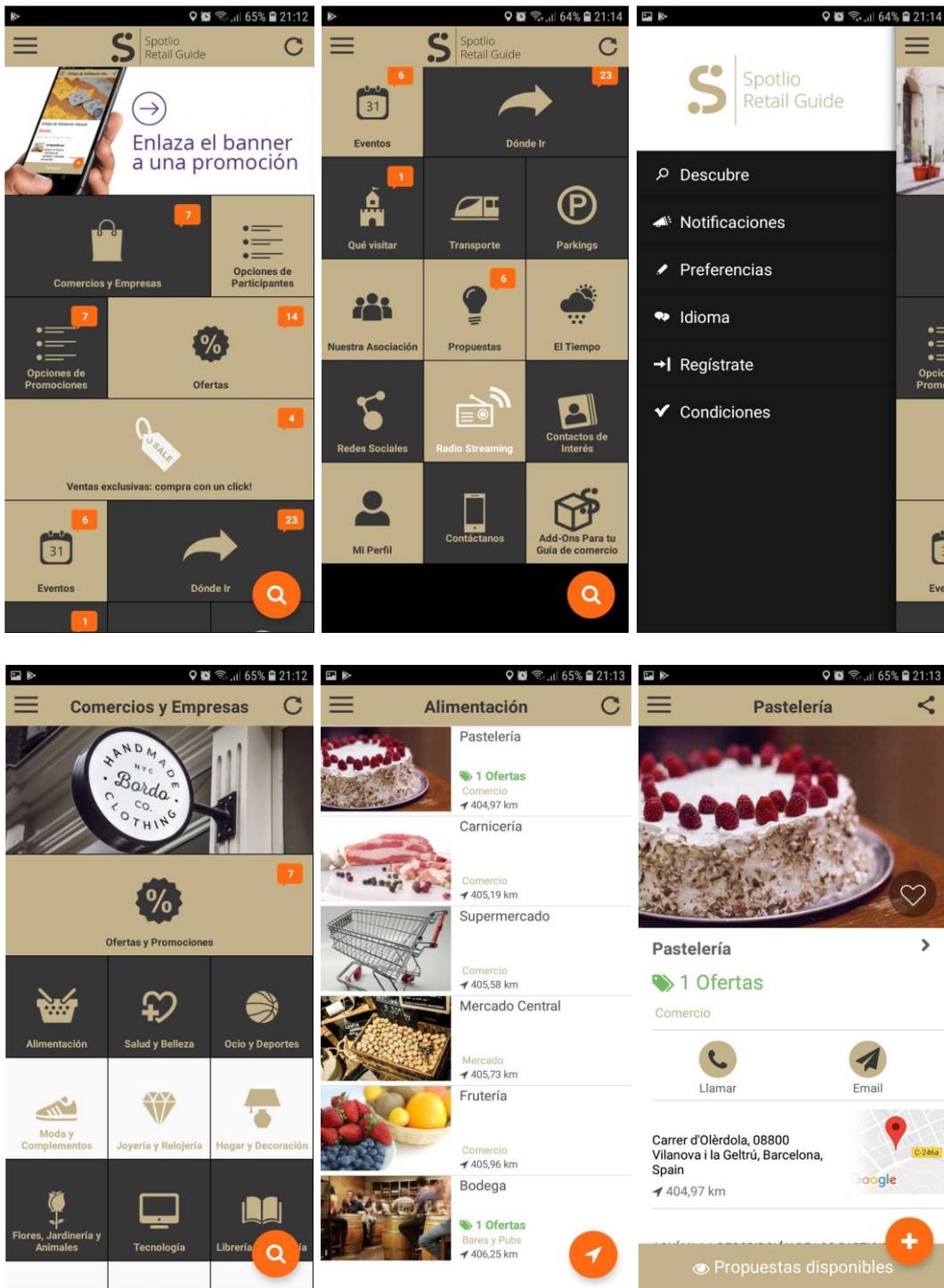
#### 2.1.1.1 Spotlio

Spotlio es una empresa que opera en Barcelona, Sankt Moritz, Salsburgo y Andorra. En realidad, Spotlio no es una aplicación en sí misma, sino una solución modular que facilita la creación de aplicaciones nativas propietarias a sus clientes, los cuales son, principalmente, ciudades y destinos turísticos, con el fin de ayudar a la promoción local de los mismos.

En las tiendas de aplicaciones es posible descargar aplicaciones como “Spotlio City Guide” o “Spotlio Retail Guide”, las cuales no son más que una demostración del aspecto visual y las funcionalidades que se pueden incorporar en las aplicaciones personalizadas.

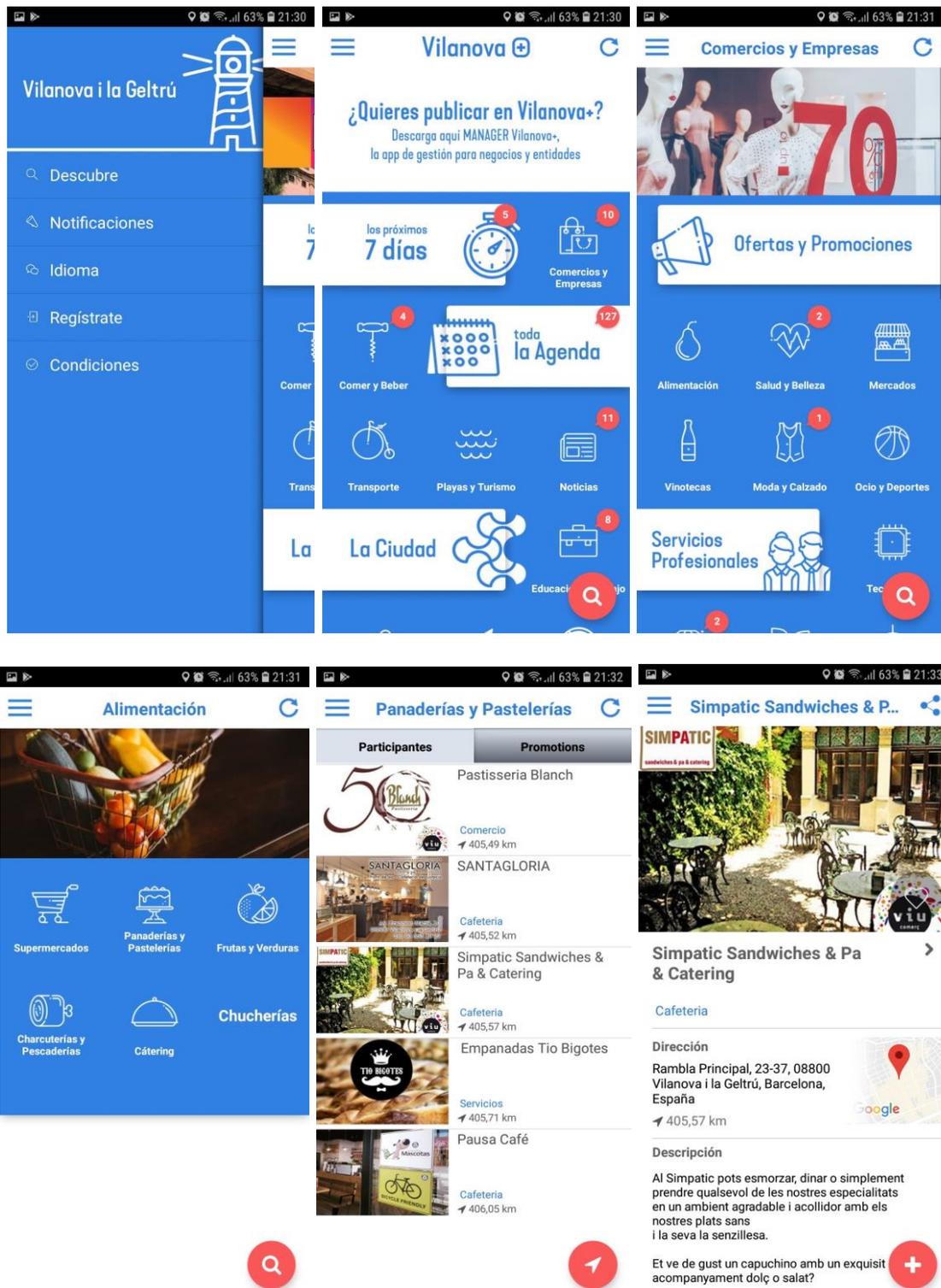
Entre las posibilidades que ofrece este sistema, destacan los siguientes:

- Actualización en tiempo real
- Servicio de información al ciudadano
- Servicio de alertas de seguridad
- Servicio de llamada de emergencia
- Espacio para negocios y asociaciones locales
- Creación de ofertas y cupones
- Promoción de fiestas y eventos culturales



**Ilustración 3 Capturas de pantalla de la aplicación Spotlio Retail Guide**

Con el fin de analizar el funcionamiento real del sistema, se optó por la descarga de una aplicación basada en esta solución modular, concretamente Vilanova+.



**Ilustración 4 Capturas de pantalla de la aplicación Vilanova+**

Tras interactuar con la misma, se detectaron los siguientes puntos de mejora:

- La aplicación tiene estructuras muy anidadas.
- Al tratarse de una solución basada en plantillas, se han detectado puntos donde la aplicación estaba mal configurada y los datos de los comercios eran erróneos.

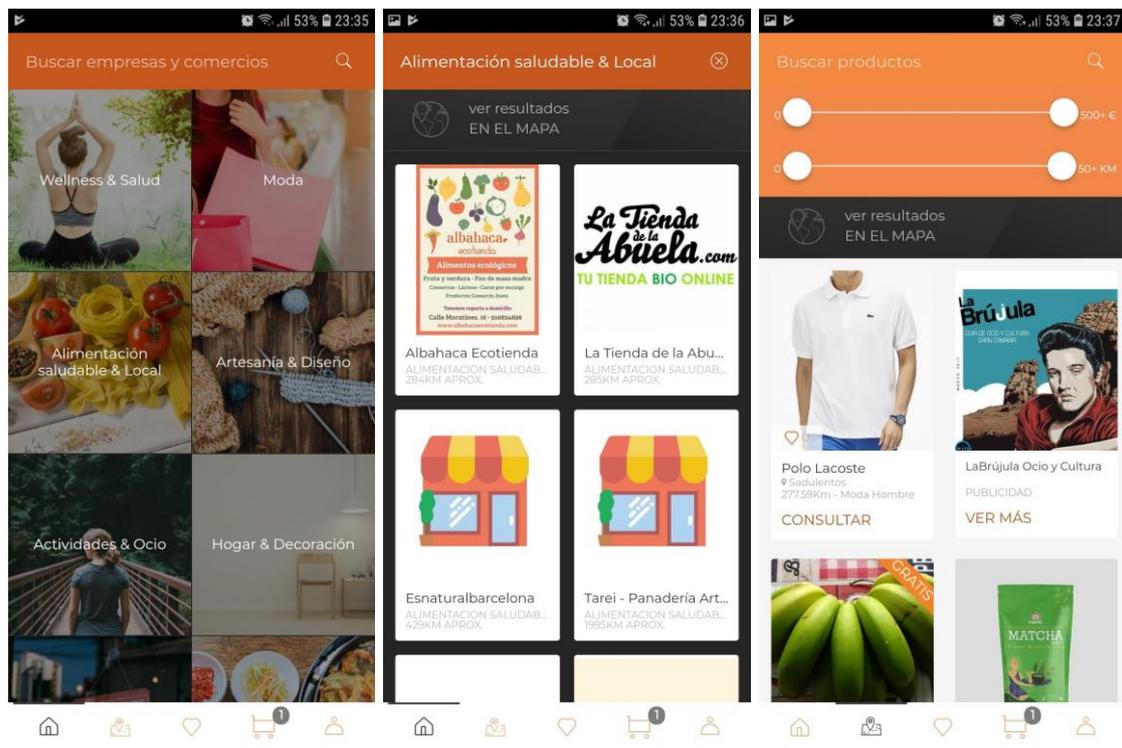
### 2.1.1.1 BeLocal

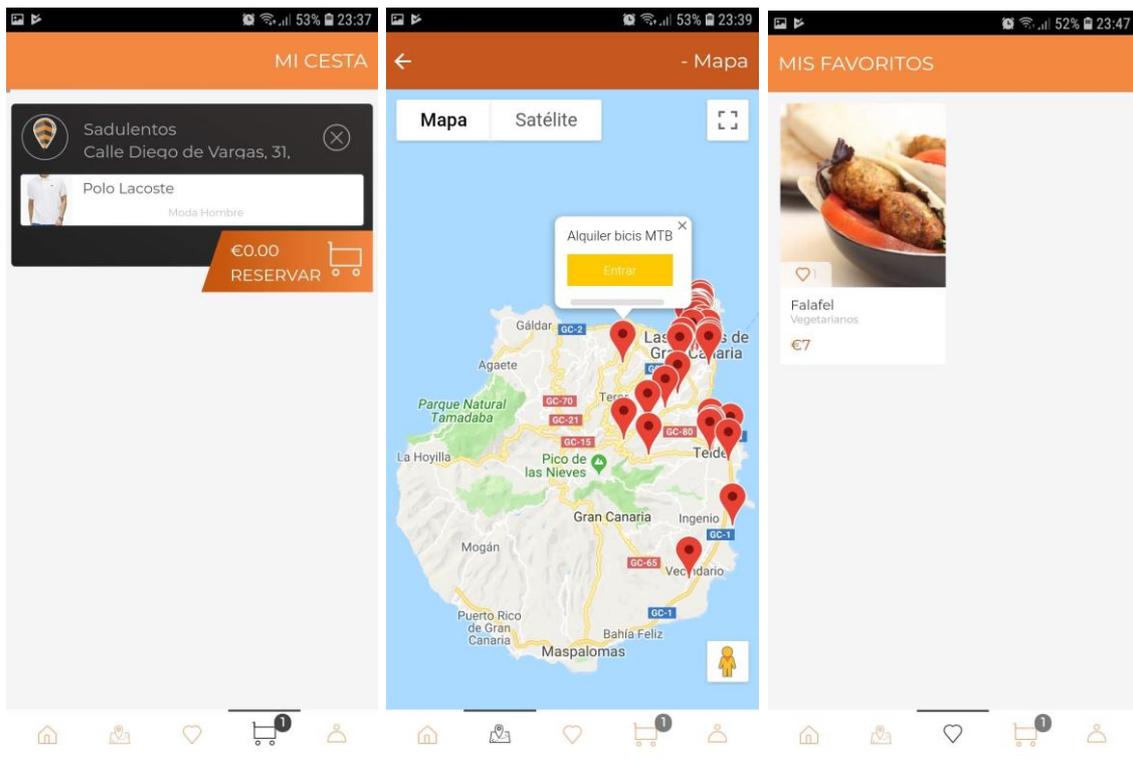
Esta empresa, con base en Las Palmas, se inicia como un proyecto con fondo social de apoyo al pequeño comercio de barrio. Su aplicación ya cuenta con el respaldo de más de 50 comercios y se pueden reservar más de 700 productos hechos en Canarias [7].

De entre todas las opciones, es el competidor más fuerte porque se trata de una aplicación genérica y no requiere una puesta en marcha a medida de cada ciudad, lo que la hace fácilmente escalable, y su diseño es consistente y atractivo.

Entre sus características principales destacan:

- Geolocalización de los comercios y productos.
- Filtrado por cercanía al usuario.
- Filtro de precios.
- Información de contacto del comercio.
- Indicaciones hasta su ubicación.
- Almacenamiento de productos favoritos.
- Reserva de productos.





**Ilustración 5 Capturas de pantalla de la aplicación BeLocal**

Tras la prueba, se han detectado los siguientes puntos de mejora:

- Los productos se pueden reservar, pero la aplicación no integra pagos.
- Los usuarios no se pueden registrar, ya que esta opción solo está disponible para los comercios, y por tanto no es posible ofrecer personalización a medida del cliente.
- No incorpora información de interés basada en la geolocalización del usuario.

### *2.1.2 Usuarios y contexto de uso*

Durante esta etapa se han investigado a los usuarios potenciales de la aplicación para poder descubrir sus necesidades mediante técnicas como la observación, el seguimiento y las entrevistas.

Con los datos extraídos de esta investigación, se han definido dos perfiles de usuario que han permitido determinar los requisitos que debe satisfacer la aplicación.

### 2.1.2.1 Definición de los usuarios

USUARIO 1	
Nombre	Profesión
Francisco	Programador informático
Foto	Información básica
	<p>Edad: 30 años</p> <p>Género: Hombre</p> <p>Familia: Casado sin hijos</p> <p>Residencia: Logroño - España</p>
Información de interés	
<p>Francisco es un programador dedicado al desarrollo de aplicaciones de escritorio a medida, principalmente para clientes del sector público. Es procedente de Logroño y ha pasado allí toda su vida. Entre sus aficiones se encuentran el deporte y la lectura. En cuanto a su familia, el año pasado se casó con Sandra, su novia desde el instituto, aunque de momento no se plantean tener hijos.</p> <p>En dos semanas es el cumpleaños de su mujer, pero aún no le ha comprado su regalo. Francisco le ha pedido alguna pista sobre lo que le gustaría, pero Sandra no ha sido muy concreta, solo ha bromeado con que esperaba que su regalo no fuera el televisor nuevo que él quería y le ha dejado caer que fuera un poco más original este año, porque normalmente le regala alguna joya, flores o un libro.</p> <p>Sabe que a su mujer le gusta la moda y valora mucho las cosas hechas a mano, pero, para un hombre acostumbrado a realizar las compras por Amazon, no sabe por dónde empezar a buscar.</p>	

USUARIO 2	
Nombre	Profesión
Gabriele	Estudiante
Foto	Información básica
	<p>Edad: 19 años</p> <p>Género: Mujer</p> <p>Familia: Soltera</p> <p>Residencia: Hamburgo - Alemania</p>

### Información de interés

Gabriele es una estudiante alemana que finalizó sus estudios de bachillerato el año pasado. Después de meditarlo y hablarlo con sus padres, tomó la decisión de pasar un año sabático trabajando como *au pair* en España, ya que lo vio como una oportunidad interesante para descubrirse a sí misma y tener tiempo para elegir la carrera que va a estudiar en la universidad, además de poder aprender el idioma español, hacer un poco de turismo y escapar del frío de su ciudad natal. Cuando estuvo explorando los posibles destinos, le llamó la atención la región de La Rioja, por sus preciosos paisajes con viñedos y las tradiciones de su gente. Así como finalmente se decidió a trabajar para Carlos y Claudia, una pareja de mediana edad residente en Logroño, que requería de ayuda para cuidar de su hija Lucía, de tan solo 6 años.

Tras pasar todo el año trabajando con ellos, está segura de que no pudo haber tomado una mejor decisión, puesto que la familia es muy abierta y alegre, le dan una paga mensual para cubrir sus gastos y los fines de semana libre para poder viajar y conocer la región. Además, tiene una muy buena relación con Lucía, tanto, que ha descubierto que se quiere dedicar profesionalmente al cuidado y educación de niños, por lo que ya ha realizado la matrícula en la universidad para empezar el próximo mes. Lo único que lamenta es no poder quedarse más tiempo para disfrutar de las fiestas de San Mateo, al igual que lo hizo el año pasado. Ahora, se encuentra preparando su regreso a Alemania, y quiere comprar un suvenir para sus padres, pero lejos de las típicas postales, prefiere productos únicos que reflejen la autenticidad de la región, aunque no sabe dónde acudir.

#### 2.1.2.2 Contexto de uso

##### Contexto físico

La aplicación podrá ser usada desde cualquier lugar y, también, se da por hecho que el usuario utilizará la aplicación cuando se encuentre en movimiento ya que, según el planteamiento inicial, se propone el envío de notificaciones cuando el cliente potencial se aproxime a las cercanías de un comercio registrado.

##### Contexto tecnológico

Para la utilización de la aplicación, será necesario disponer de conocimientos básicos en el uso de smartphones y, adicionalmente, se deberá ser propietario de un dispositivo móvil con sistema operativo Android, ya que es la plataforma objetivo de este desarrollo.

##### Contexto de acceso

Aunque se trate de una aplicación nativa, la mayor parte de la funcionalidad vendrá dado por servicios web y, por lo tanto, será necesario disponer de conexión a internet a la hora de interactuar con ella.

#### 2.1.2.3 Definición de las funcionalidades

Llegados a este punto, se han establecido una serie de funcionalidades que responden a los requerimientos especificados por los usuarios:

- Identificación a través de redes sociales
- Recomendaciones ordenadas en base a la geolocalización del usuario
- Recomendaciones basadas en los intereses del usuario: comercios y productos favoritos e historial de pedidos
- Visualización de los comercios en el mapa
- Filtrado de comercios y productos por categorías
- Información de contacto de los comercios
- Integración de compras en la aplicación
- Integración de un método de pago digital
- Información de utilidad y de contorno ciudadano
- Envío de notificaciones en tiempo real cuando el usuario se encuentre en el área circundante al comercio

### 2.1.3 Diseño conceptual

En la siguiente etapa se han elaborado los escenarios de uso para cada uno de los perfiles definidos en la etapa anterior, de modo que describen desde el punto de vista del usuario como utilizará la aplicación.

#### 2.1.3.1 Escenarios de uso

ESCENARIO 1	
Usuario	
Francisco	
Descripción del escenario	
	<p>Hoy ha sido una mañana rutinaria en el trabajo, pero ha llegado la hora del café y Francisco se dirige a la cocina. Allí se encuentra con Patricia, la recepcionista.</p> <p>Francisco recuerda que aún tiene pendiente comprar el regalo de su mujer, así que le pide opinión a Patricia. Está le dice que sin conocer los gustos de su mujer, es difícil ofrecerle una opinión acertada. No obstante, al escucharle decir que le gustan los productos hechos a manos, le recomienda una aplicación en la que se promocionan los comercios locales y artesanales.</p> <p>Entonces, Francisco procede a descargar la aplicación y accede con su cuenta de Facebook. En la pestaña principal aparecen una serie de comercios listados, pero Francisco se fija en que es posible localizar en el mapa los comercios más cerca de su trabajo, y le parece una buena idea porque así puede pasar a comprar el regalo cuando termine su jornada laboral. No obstante, los 3 comercios que aparecen más cerca son una carnicería, una óptica y una librería, así que decide dejar de usarla de momento, porque también ha terminado su descanso.</p>

Al final del día, Francisco se va caminando solo a casa. Durante el trayecto, recibe una notificación de una pequeña tienda en la que nunca se había fijado y que le invita a pasar, ofreciéndole un descuento para su primera compra. Cuando Francisco se fija en el escaparate, ve un bolso muy llamativo que indica que ha sido hecho a mano, y justo recuerda que Sandra le dijo hace 3 semanas que se estaba rompiendo el asa de su bolso favorito y que tendría que cambiarlo. Le parece increíble que una tienda tan pequeña use la tecnología para atraer clientes, así que decide darle una oportunidad.

## ESCENARIO 2

Usuario

Gabriele

Descripción del escenario

Hoy Gabriele ha llevado a Lucía a la piscina, aprovechando los últimos días que le quedan para estar con ella y para disfrutar del sol. A la hora de comer, decide que es hora de volver a casa, pero cómo recuerda que debe comprar los souvenirs, decide hacer un pequeño desvío por el casco antiguo de Logroño, la zona más turística de la ciudad, donde podrá encontrar fácilmente este tipo de tiendas. Mientras camina con Lucía por la calle Portales, se fija en que hay una tienda en la que venden bisutería muy bonita, cuyos diseños incluyen uvas, haciendo alusión a la cultura vinícola de la región, y cree que sería un buen regalo para su madre. No obstante, dada la hora, se encuentra con que la tienda está cerrada. Afortunadamente, ve en el escaparate que la tienda le invita a descargar una aplicación en la que puede encontrar sus productos, y se la descarga para usarla más tarde.

Después de la hora de comer, Gabriele invierte toda la tarde en comprar los billetes de avión, ordenar la habitación y empezar a preparar su maleta, al mismo tiempo que se hace cargo de Lucía. Al final, se le ha hecho tarde para volver a la calle Portales, pero recuerda que ha descargado la aplicación. Entonces, busca la categoría correspondiente a tiendas de souvenirs, y encuentra la tienda que vio antes. Descubre que puede realizar las compras en la propia aplicación y que puede pasar a recoger su pedido mañana. Le parece una buena idea y así puede ganar algo de tiempo en días de tanto ajetreo. Tras finalizar la compra, recuerda que ha visto otra tienda en la misma sección de souvenirs, que también se encuentra en el casco antiguo, y vende grabados hechos a mano. Le llama la atención uno de la escultura del Espartero, que se encuentra en la plaza del Espolón, y que le podría gustar a su padre...

### 2.1.3.2 Estructura de la aplicación y los flujos de interacción

A continuación, se representa el árbol de navegación de la aplicación, que incluye todas las pantallas que contendrá y los flujos de interacción para llegar a ellas.

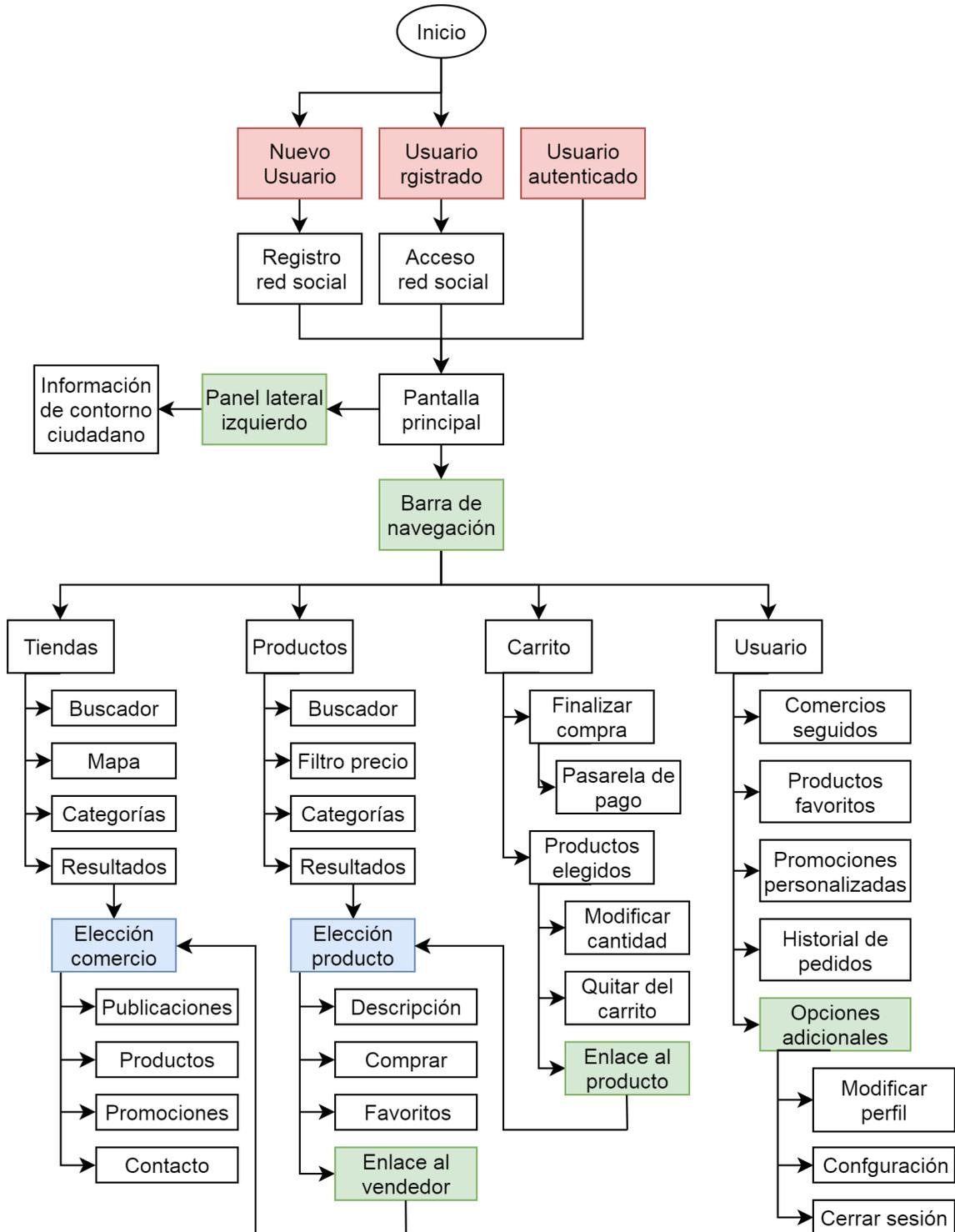


Ilustración 6 Árbol de navegación de la aplicación

#### 2.1.4 Prototipado

Tomando los flujos de interacción definidos en la tercera etapa, se ha procedido a la realización de un prototipo horizontal de la aplicación, desde los primeros esbozos en papel, pasando por un prototipo de baja fidelidad, hasta llegar a un prototipo de alta fidelidad que refleje en buena medida el aspecto final de la aplicación.

##### 2.1.4.1 Descripción de la aplicación

Aplicación que conecta a los ciudadanos con los comercios locales, ofreciendo una oferta personalizada y facilitando la compra a sus clientes potenciales.

##### Nombre de la aplicación

Dado que la aplicación tiene por objetivo dinamizar esos comercios de barrio que ofrecen productos con un enfoque natural, artesanal, local, y cercano, en definitiva únicos, se ha tomado la decisión de llamar a la aplicación **AuthentiCity**.

Este nombre no solo hace referencia a la autenticidad de los productos que promociona, sino que incorpora un claro guiño a los comercios locales como motor económico y social de las ciudades.

##### Logo de la aplicación



**Ilustración 7 Logo de la aplicación AuthentiCity**

Con este logo se pretende unir dos conceptos, comercio y ciudad, y transmitir la idea de que, con cada compra, se contribuye al desarrollo de los barrios y municipios.

En la imagen, se puede apreciar una bolsa de la compra y, en su interior, se dibuja el *skyline* (panorama urbano) de una ciudad, en la que se refleja la iluminación de los edificios.

## 2.1.4.2 Esbozos en papel y lápiz

A continuación, se presentan los primeros bocetos realizados de la aplicación, usando como herramientas tan solo papel y lápiz.

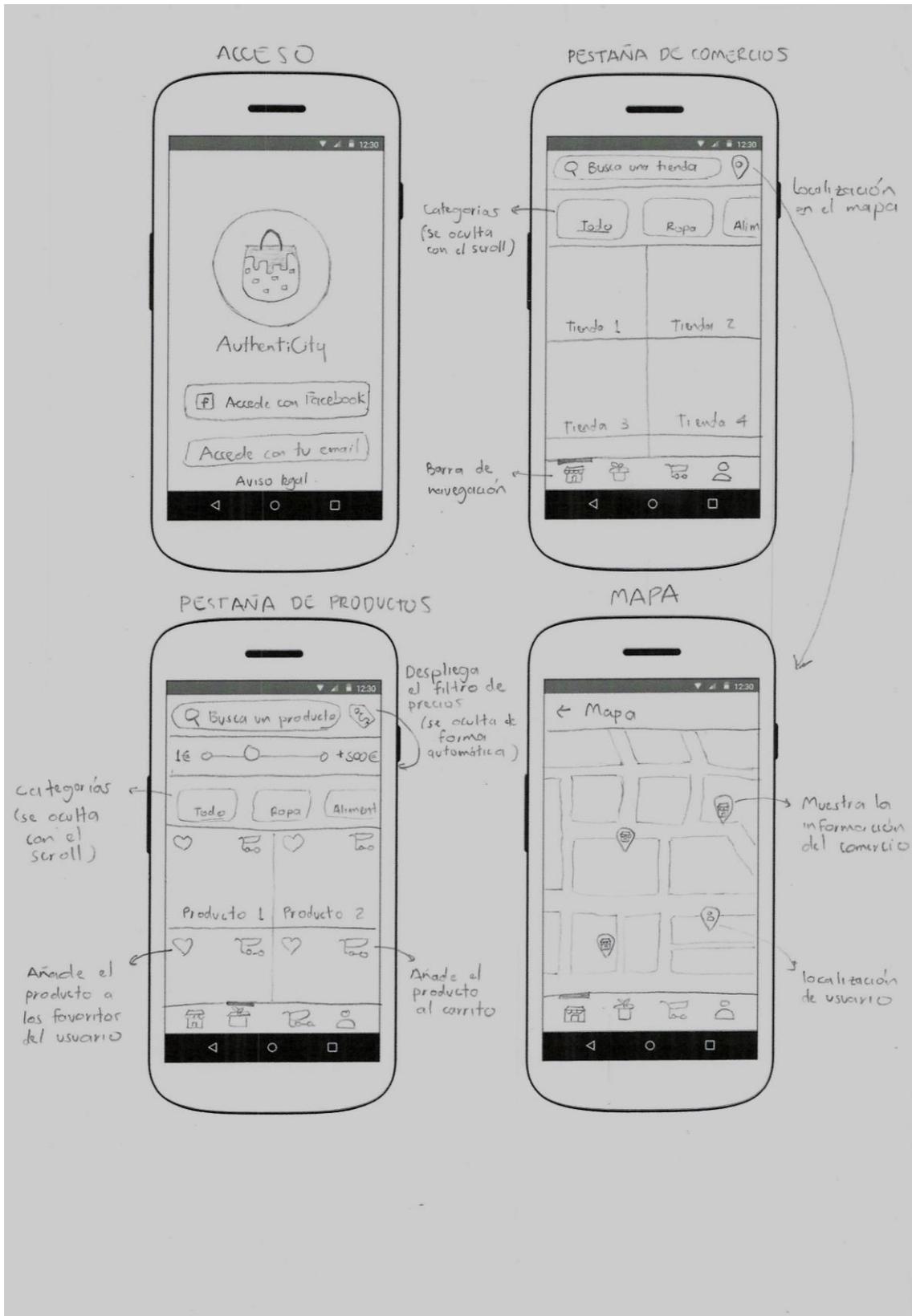


Ilustración 8 Bocetos de la aplicación - Primera parte

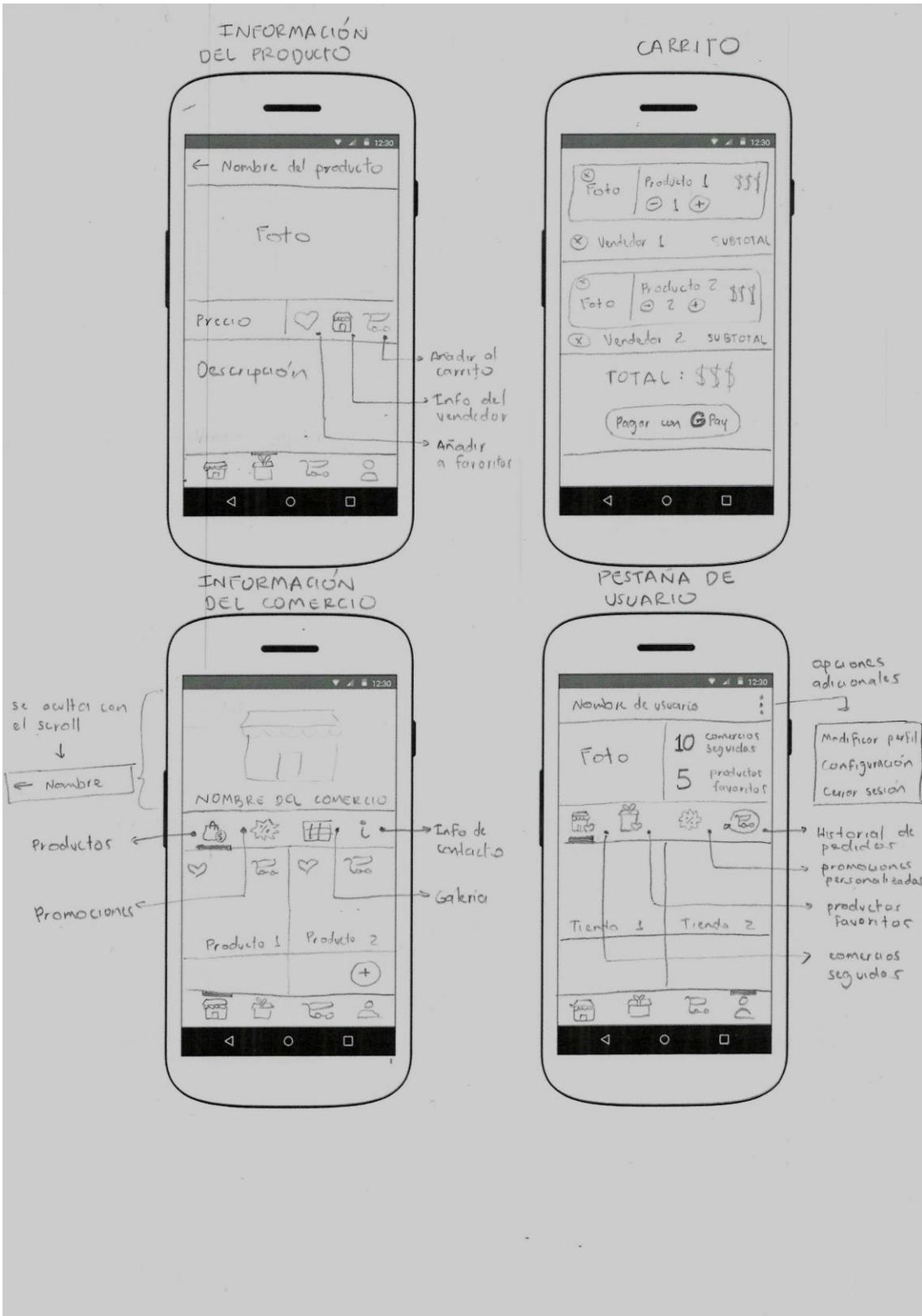


Ilustración 9 Bocetos de la aplicación - Segunda parte

### 2.1.4.3 Prototipos de baja fidelidad

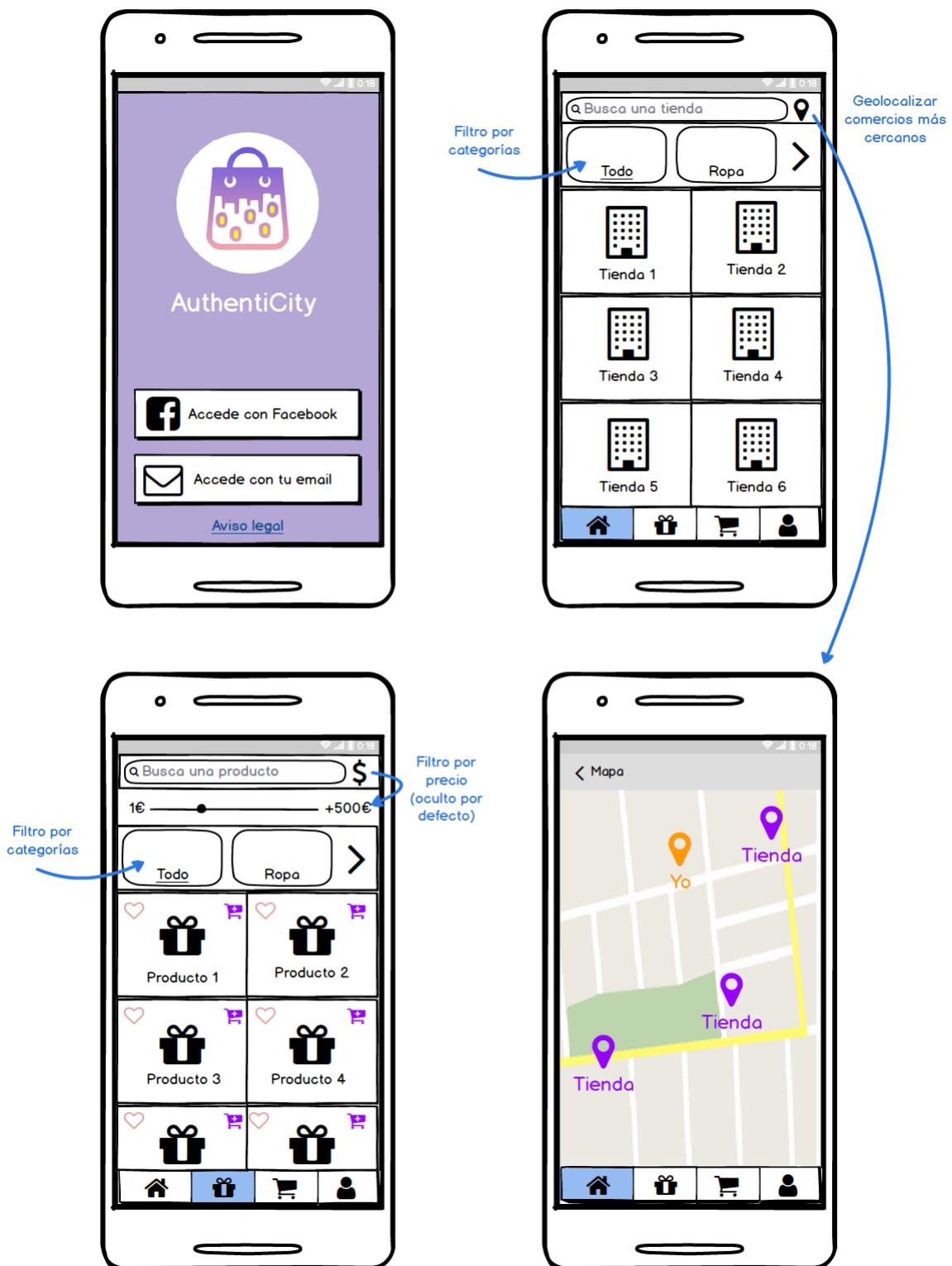


Ilustración 10 Prototipos de baja fidelidad - Primera parte

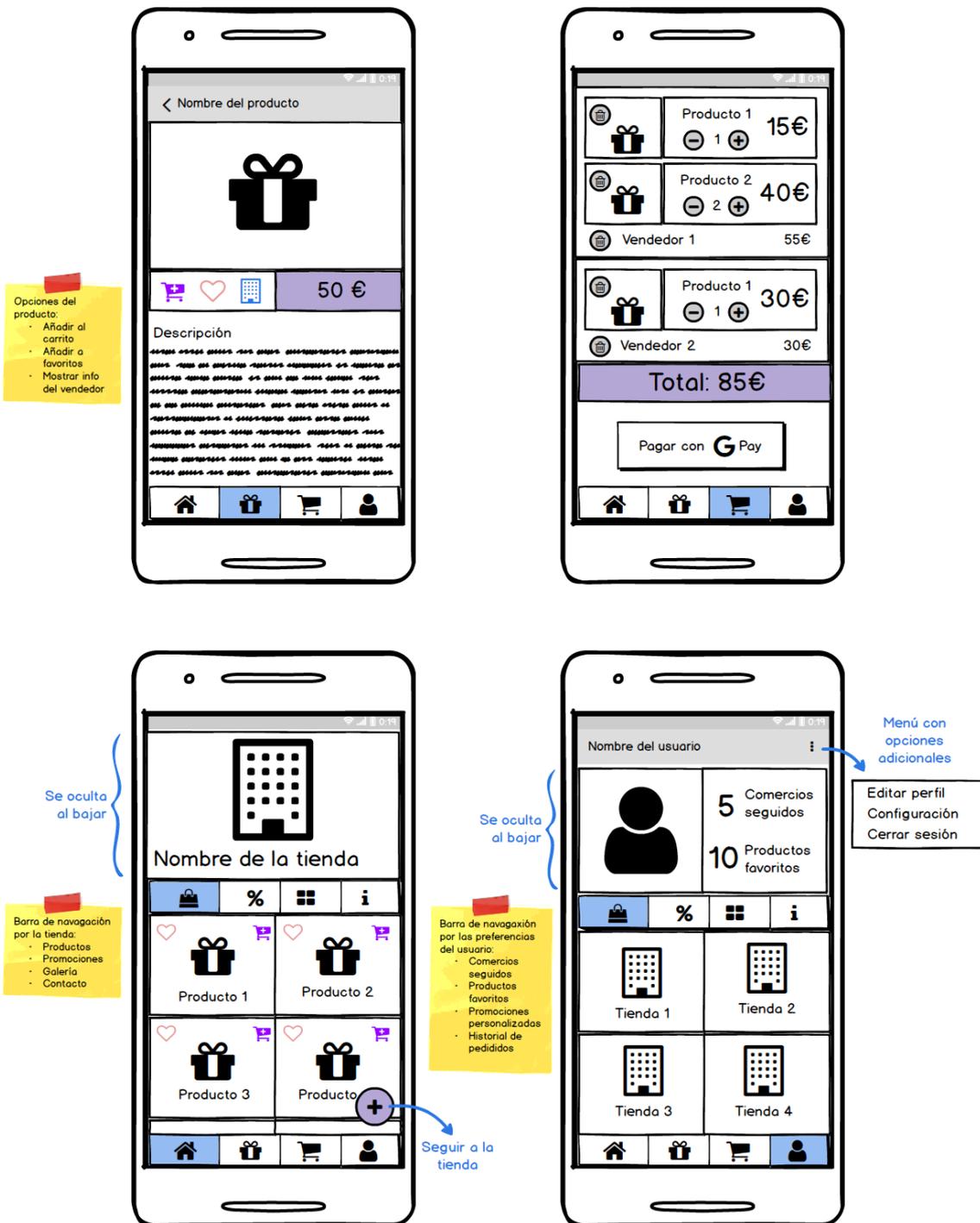


Ilustración 11 Prototipos de baja fidelidad - Segunda parte

#### 2.1.4.4 Prototipos de alta fidelidad

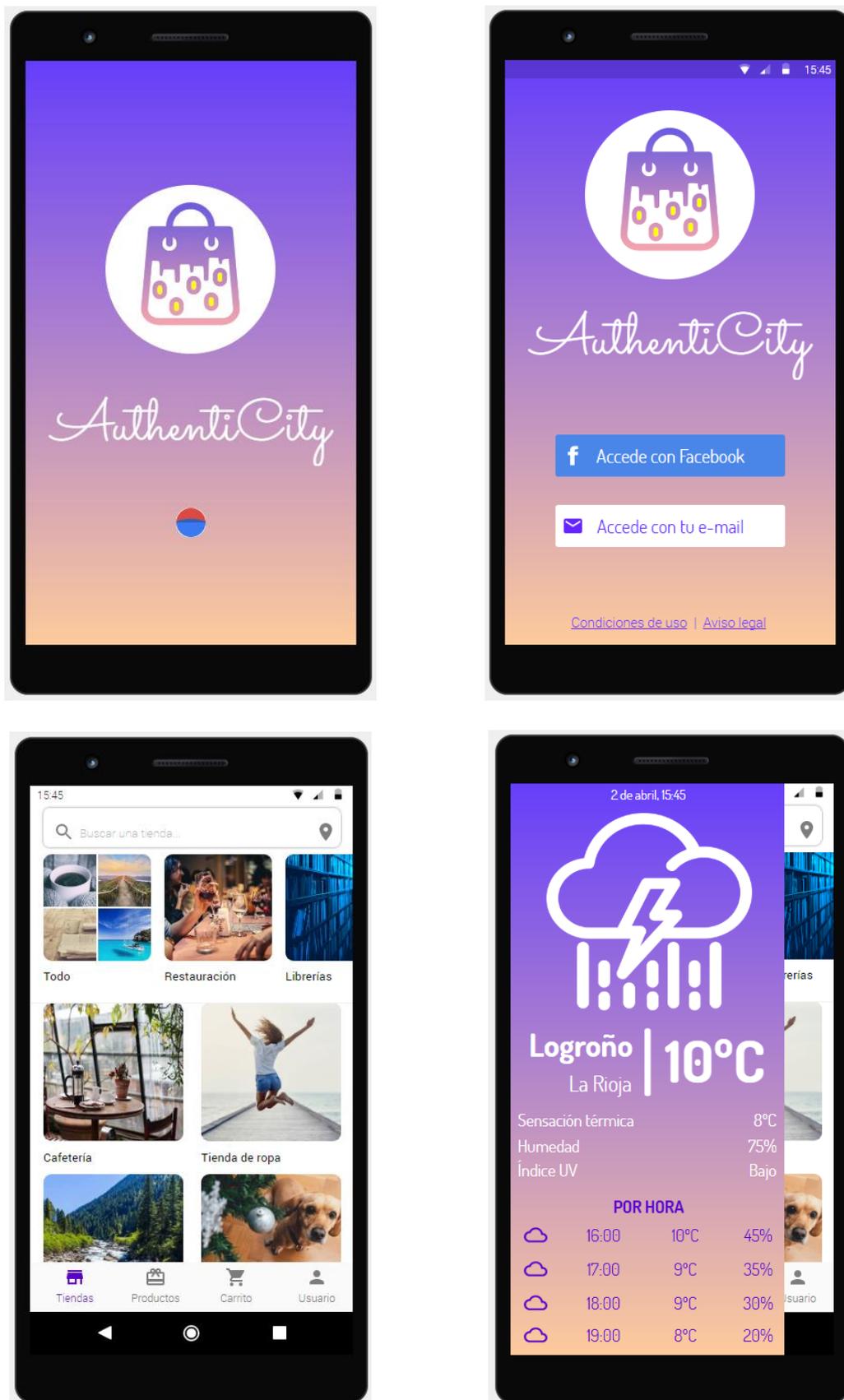


Ilustración 12 Prototipos de alta fidelidad - Primera parte

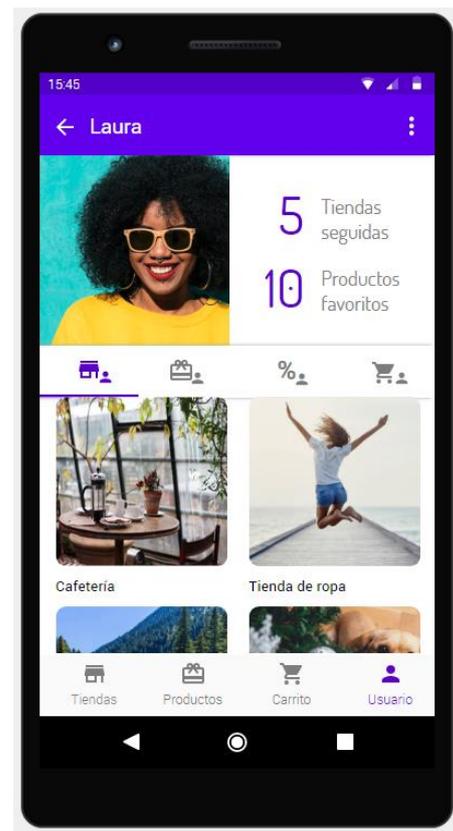
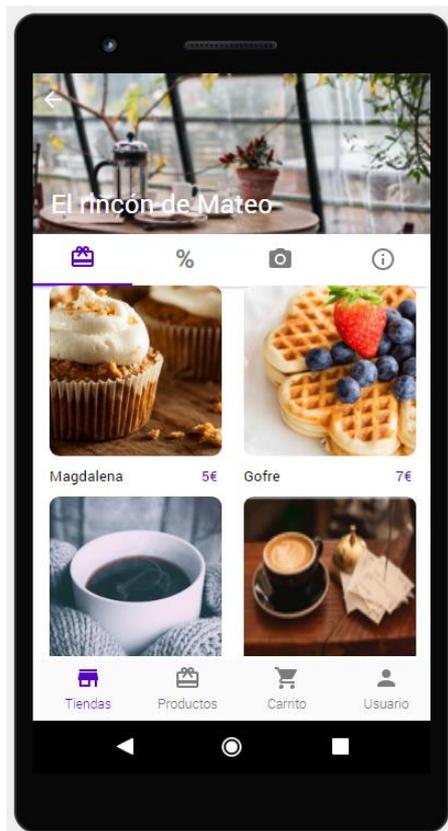


Ilustración 13 Prototipos de alta fidelidad - Segunda parte

### 2.1.5 Evaluación

Durante esta última etapa, se ha realizado una primera iteración de evaluación del prototipo final, con el fin de detectar posibles mejoras. Del mismo modo, se ha planificado la evaluación de la aplicación tras la finalización de su implementación.

#### 2.1.5.1 Evaluación del prototipo

Después de consultar la opinión de los usuarios potenciales acerca del árbol de navegación de la aplicación, es general se obtuvo una buena aceptación.

No obstante, como mejora se propuso la adición de una nueva funcionalidad, en concreto, la comunicación directa con el comercio. Si bien es cierto que un chat con el vendedor es de mucha utilidad para los clientes a la hora de resolver dudas, se le dará baja prioridad durante el desarrollo, dados los plazos de entrega. En caso de implementarlo, se plantea su inclusión en barra superior del área de usuario, al lado del icono de opciones de configuración.

#### 2.1.5.2 Evaluación de la aplicación final

Una vez que se disponga de una versión funcional de la aplicación, se llevará a cabo otra iteración de evaluación, en donde los usuarios potenciales podrán navegar por la misma y reflejar su opinión en un cuestionario que dispondrá de las siguientes preguntas:

- ¿Incorpora la aplicación todas las funcionalidades necesarias para cumplir su cometido?
- ¿La interfaz de la aplicación es intuitiva y fácil de usar?
- ¿Es fácil localizar las funcionalidades de la aplicación?
- ¿Hay alguna pantalla con demasiado contenido?
- ¿Utilizarías esta aplicación para realizar compras?
- ¿Utilizarías esta aplicación para obtener información de los comercios locales?
- ¿Qué aspectos mejorarías de la aplicación?

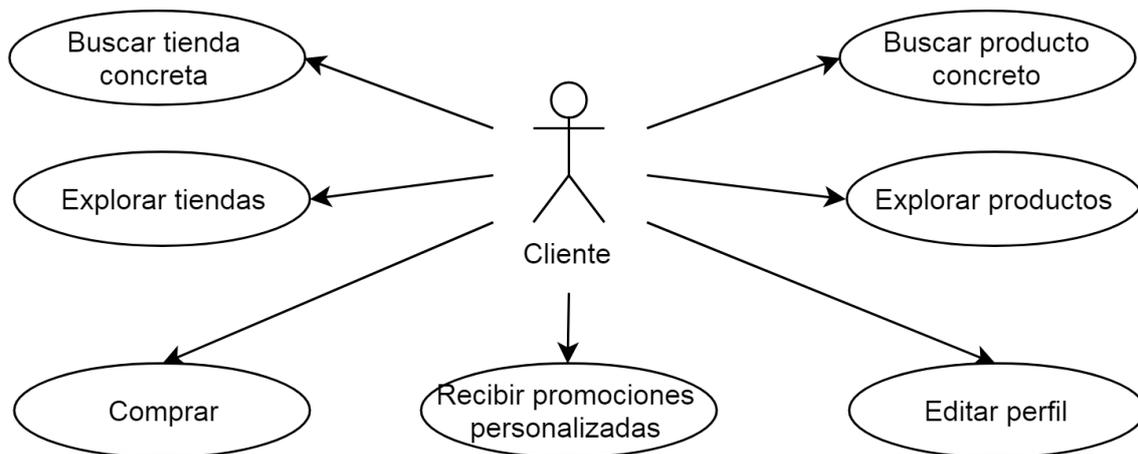
## 2.2 Diseño Técnico de la aplicación

En este apartado se ahonda a nivel más técnico en el diseño de la aplicación. Por un lado, se definen los casos de uso y, por otro, se define la arquitectura del sistema.

### 2.2.1 Definición de los casos de uso

A continuación, se encuentran listados todos los casos de uso de los clientes, especificando las precondiciones, el flujo y las postcondiciones.

En este punto, se descartan los casos relacionados con la gestión de la base de datos y la administración de las tiendas por parte de los comerciantes.



**Ilustración 14 Casos de uso**

<b>Caso:</b> Buscar tienda concreta
<b>Descripción:</b> El cliente desea obtener información de una tienda que ya conoce con anterioridad.
<b>Actor:</b> Cliente
<b>Precondición:</b> El cliente debe estar autenticado en la aplicación. Opcionalmente, se trata de una tienda seguida con anterioridad.
<b>Postcondición:</b> El cliente encuentra la información de la tienda que ha consultado.
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente selecciona la pestaña de tiendas.</li> <li>2. El cliente introduce el nombre de la tienda en el buscador.</li> <li>3. Se muestran los resultados de la búsqueda.</li> <li>4. El cliente pulsa sobre el resultado que coincide con su búsqueda.</li> <li>5. Se abre la página de la tienda.</li> <li>6. El cliente visualiza la información de la tienda: productos, promociones, galería y contacto.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente selecciona la pestaña de tiendas.</li> <li>2. El cliente pulsa en el botón de geolocalización de tiendas.</li> <li>3. El cliente se desplaza por el mapa hasta la ubicación de la tienda.</li> <li>4. El cliente pulsa sobre el icono correspondiente a la tienda.</li> <li>5. Se abre la página de la tienda.</li> <li>6. El cliente visualiza la información de la tienda: productos, promociones, galería y contacto.</li> </ol>

**Flujo alternativo:**

1. El cliente selecciona la pestaña de usuario.
2. El cliente selecciona la pestaña de tiendas seguidas.
3. El cliente pulsa sobre la tienda buscada.
4. Se abre la página de la tienda.
5. El cliente visualiza la información de la tienda: productos, promociones, galería y contacto.

**Caso:** Explorar tiendas

**Descripción:** El cliente desea explorar las tiendas que se encuentran cerca de su zona, para verificar si existe alguna de su interés.

**Actor:** Cliente

**Precondición:** El cliente debe estar autenticado en la aplicación.

**Postcondición:** El cliente encuentra una tienda que le gusta.

**Flujo principal:**

1. El cliente selecciona la pestaña de tiendas.
2. El cliente selecciona una categoría.
3. Se muestran las tiendas que coinciden con esa categoría.
4. El cliente navega por los resultados.
5. El cliente encuentra una tienda con un nombre e imagen llamativos.
6. El cliente pulsa sobre la tienda.
7. Se abre la página de la tienda.
8. El cliente navega por la página de la tienda.
9. Si le gusta le ha gustado la tienda, la añade a tiendas seguidas.

**Flujo alternativo:**

1. El cliente selecciona la pestaña de tiendas.
2. El cliente pulsa en el botón de geolocalización de tiendas.
3. El cliente se desplaza en el mapa por las tiendas que se encuentran cerca de su ubicación.
4. El cliente encuentra una tienda que le llama la atención.
5. El cliente pulsa sobre el icono tienda.
6. Se abre la página de la tienda.
7. El cliente navega por la página de la tienda.
8. Si le gusta la tienda, la añade a tiendas seguidas.

<b>Caso:</b> Buscar producto concreto
<b>Descripción:</b> El cliente busca un producto que quiere comprar.
<b>Actor:</b> Cliente
<b>Precondición:</b> El cliente debe estar autenticado en la aplicación. Opcionalmente, se trata de un producto marcado como favorito con anterioridad.
<b>Postcondición:</b> El cliente encuentra la información del producto buscado que mejor se ajusta a sus preferencias.
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente pulsa la pestaña de productos.</li> <li>2. El cliente introduce el nombre del producto en el buscador.</li> <li>3. Si aparecen muchos resultados, el cliente pulsa en una categoría para acotar la búsqueda.</li> <li>4. El cliente ve varias opciones del producto que desea comprar.</li> <li>5. El cliente pulsa en el icono de precios y realiza un filtrado que se ajuste a su presupuesto.</li> <li>6. El cliente pulsa sobre el producto que más le gusta.</li> <li>7. Se abre la página del producto correspondiente.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente pulsa la pestaña de usuario.</li> <li>2. El cliente pulsa la pestaña de productos favoritos.</li> <li>3. El cliente pulsa sobre el producto de su interés.</li> <li>4. Se abre la página del producto correspondiente.</li> </ol>

<b>Caso:</b> Explorar productos
<b>Descripción:</b> El cliente quiere explorar los productos que se venden en su zona, sin buscar algo específico.
<b>Actor:</b> Cliente
<b>Precondición:</b> El cliente debe estar autenticado en la aplicación.
<b>Postcondición:</b> El cliente encuentra un producto que le gusta.
<b>Flujo principal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente selecciona la pestaña de productos.</li> </ol>

2. El cliente selecciona una categoría.
3. Se muestran los productos que coinciden con esa categoría.
4. El cliente realiza un filtrado de precios.
5. El cliente navega por los resultados.
6. El cliente encuentra un producto de su interés.
7. El cliente pulsa sobre dicho producto.
8. Se abre la página del producto.
9. Si le gusta le ha gustado el producto, lo marca como favorito.

**Flujo alternativo:**

1. El cliente explorar las tiendas.
2. El cliente encuentra una tienda que le gusta.
3. El cliente pulsa sobre dicha tienda.
4. Se abre la página de la tienda.
5. El cliente pulsa sobre la pestaña de productos de la tienda.
6. El cliente navega por los productos.
7. El cliente encuentra un producto de su interés.
8. El cliente pulsa sobre dicho producto.
9. Se abre la página del producto.
10. Si le gusta le ha gustado el producto, lo marca como favorito.

**Caso: Comprar**

**Descripción:** El cliente realiza una compra en la aplicación y paga por sus productos.

**Actor:** Cliente

**Precondición:** El cliente debe estar autenticado en la aplicación. El cliente debe estar registrado en el método de pago y debe haber introducido sus datos bancarios en dicho método con anterioridad. Opcionalmente, el cliente ha añadido productos al carrito con anterioridad.

**Postcondición:** El cliente finaliza la compra y puede pasar a recoger sus productos a la tienda.

**Flujo principal:**

1. El cliente busca un producto.
2. El cliente encuentra el producto que le gusta.
3. Se muestra la información del producto.

4. El cliente añade el producto al carrito.
5. El cliente pulsa la pestaña del carrito.
6. El cliente modifica las cantidades de los productos.
7. El cliente está conforme con el precio total.
8. El cliente pulsa sobre el botón de pagar.
9. Se abre la pasarela de pago.
10. El cliente confirma el pago.
11. El pedido se añade al historial de pedidos del cliente.
12. El carrito se vacía.

**Flujo alternativo:**

1. El cliente pulsa la pestaña del carrito.
2. El cliente encuentra todos los productos que había añadido.
3. El cliente pulsa sobre el botón de pagar.
4. Se abre la pasarela de pago.
5. El cliente confirma el pago.
6. El pedido se añade al historial de pedidos del cliente.
7. El carrito se vacía.

**Caso:** Recibir promociones personalizadas

**Descripción:** El sistema genera ofertas personalizadas según las preferencias del cliente.

**Actor:** Cliente

**Precondición:** El cliente debe estar autenticado en la aplicación.

**Postcondición:** El usuario visualiza la promoción personalizada.

**Flujo principal:**

1. Se genera un evento de interés (una tienda seguida añade productos, el cliente entra en una tienda, etc.)
2. El sistema comprueba las preferencias del usuario.
3. El sistema genera una promoción para un producto concreto según los márgenes de descuento configurados.
4. El sistema envía una notificación.
5. El cliente pulsa sobre la notificación.
6. Se abre una pestaña con la información de la promoción.
7. El cliente visualiza la información de la promoción.

**Flujo alternativo:**

1. Se genera un evento de interés (una tienda seguida añade productos, el cliente entra en una tienda, etc.)
2. El sistema comprueba las preferencias del usuario.
3. El sistema genera una promoción para un producto concreto según los márgenes de descuento configurados.
4. El sistema envía una notificación.
5. El cliente descarta la notificación.
6. La promoción se añade a la pestaña de promociones personalizadas para su posterior visualización.
7. El cliente abre la aplicación.
8. El cliente pulsa en la pestaña de usuario.
9. El cliente pulsa en la sección de promociones personalizadas.
10. El cliente visualiza la información de la promoción.

**Caso:** Editar perfil

**Descripción:** El cliente desea modificar la información de su cuenta.

**Actor:** Cliente

**Precondición:** El cliente debe estar autenticado en la aplicación.

**Postcondición:** Se actualiza la información del perfil.

**Flujo principal:**

1. El cliente pulsa la pestaña de usuario.
2. El cliente pulsa el icono de opciones adicionales en la barra principal.
3. Se despliega el menú.
4. El cliente pulsa sobre editar perfil.
5. El cliente modifica la información errónea.
6. El cliente pulsa sobre el botón de guardar.
7. Se actualiza la interfaz y la base de datos con la información modificada.

## 2.2.2 Diseño de la arquitectura

En este apartado se ha definido la arquitectura del sistema, identificando las entidades que se representarán en la base de datos, las clases y objetos que se utilizarán para gestionar los diferentes procesos.

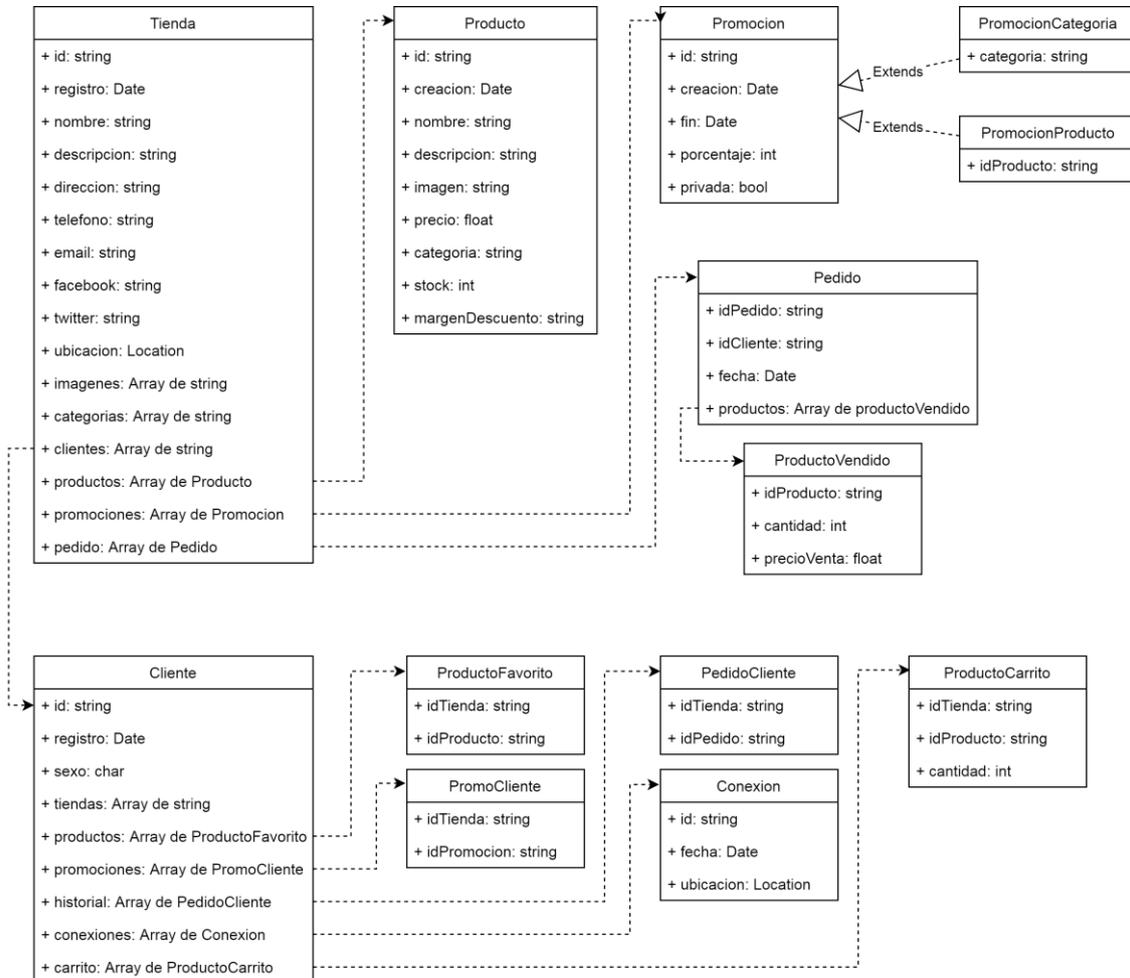


Ilustración 15 Diagrama de clases de la base de datos

### 2.2.2.2 Patrón de la arquitectura elegido

Durante la implementación de la aplicación, se intentará aplicar los principios del MVC (Modelo-Vista-Controlador), un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

- El **Modelo** contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- La **Vista**, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.
- El **Controlador**, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

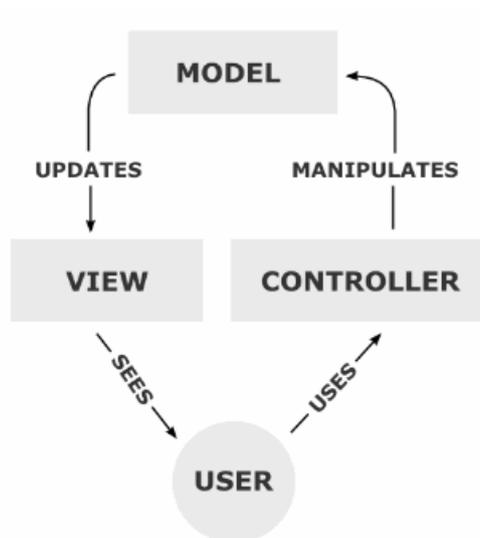


Ilustración 16 Interacción entre los componentes del MVC

## 3. Implementación

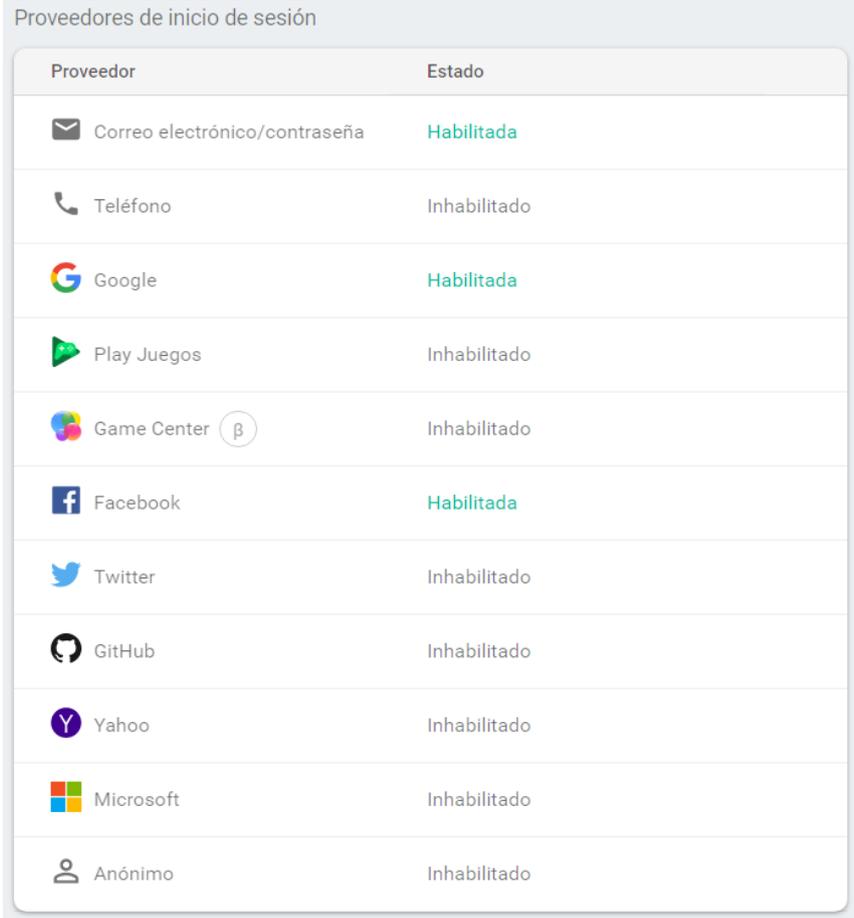
Tras la implementación de la aplicación, se procederá a explicar la forma en la que se ha afrontado la implementación de las distintas funcionalidades que finalmente han sido incorporadas en la misma, así como los recursos que han sido necesarios para tal fin.

### 3.1 Autenticación

Para desarrollar este apartado, se recurrió a FirebaseUI, una biblioteca creada a partir del SDK de autenticación de Firebase, que proporciona flujos directos de UI para usar en la aplicación.

Entre las principales ventajas que ofrece, están el hecho que facilitar la autenticación con diferentes proveedores, la posibilidad de modificar su aspecto visual para crear un tema personalizado o la integración automática en *Smart Lock*, que permite acceder a la cuenta sin iniciar sesión cada vez que se accede a la aplicación.

Los proveedores que finalmente se integraron en la aplicación fueron los siguientes: correo electrónico, Google y Facebook.



Proveedor	Estado
 Correo electrónico/contraseña	Habilitada
 Teléfono	Inhabilitado
 Google	Habilitada
 Play Juegos	Inhabilitado
 Game Center <small>β</small>	Inhabilitado
 Facebook	Habilitada
 Twitter	Inhabilitado
 GitHub	Inhabilitado
 Yahoo	Inhabilitado
 Microsoft	Inhabilitado
 Anónimo	Inhabilitado

Ilustración 17 Proveedores de autenticación habilitados

### 3.1.1 Google

Para habilitar el acceso con una cuenta de Google fue necesario incluir la librería correspondiente y especificar la huella digital SHA-1 de la aplicación, desde la página configuración de la consola de Firebase.

```
implementation 'com.google.firebase:firebase-auth:17.0.0'
```

### 3.1.2 Facebook

En cuanto al acceso con Facebook, además de la librería, se definieron recursos de tipo cadena, especificando la información de identificación requerida por este proveedor.

Para la obtención de dichas credenciales, fue necesario registrarse en la página de Facebook para desarrolladores (<https://developers.facebook.com/>) y crear un proyecto allí para la obtención de una ID de aplicación. Adicionalmente, fue necesario seguir las instrucciones para generar un hash de clave de desarrollo.

```
implementation 'com.facebook.android:facebook-android-sdk:4.42.0'
```

### 3.1.3 Personalización de la pantalla de autenticación

En lugar de usar la Actividad por defecto de FirebaseUI, se creó una Actividad personalizada se enlazaron los controles con esta librería:

- Botón de acceso con cuenta de Google.
- Botón de acceso con cuenta de Facebook.
- Botón de acceso con correo electrónico.
- Condiciones de servicio.
- Política de privacidad.

### 3.1.4 Smart Lock

Se habilitó esta función con el fin de almacenar la información de inicio de sesión en la cuenta de Google y acelerar el acceso a la aplicación.

## 3.2 Navegación por la pantalla principal

El diseño de la aplicación planteado originalmente requería dar respuesta a tres necesidades principales en lo que se refiere a la navegación:

- La barra de navegación debía estar casi siempre disponible para facilitar el acceso al contenido de interés y reducir el árbol de navegación
- Las estructuras de representación de resultados se repetían a lo largo de la aplicación y, por tanto, debían ser reutilizables
- La información de contorno ciudadano también debía ser fácilmente accesible

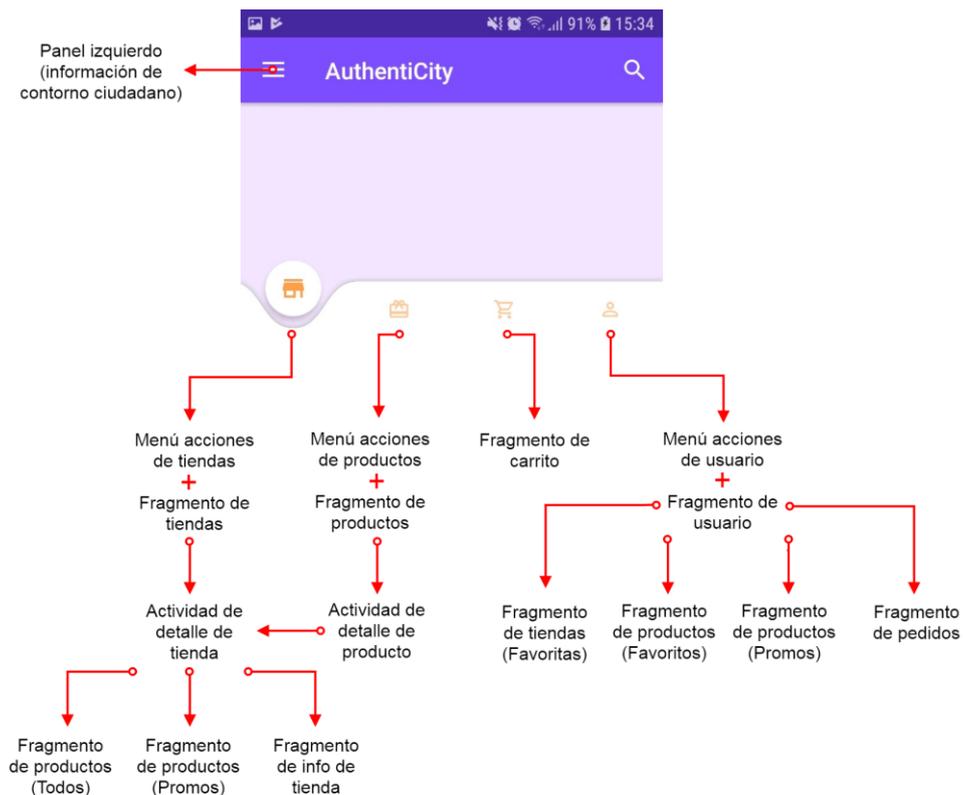
Para dar respuesta a estas problemáticas, se diseñó una Actividad principal con una barra inferior de navegación y un panel izquierdo.

Dependiendo del ítem seleccionado, sería posible alternar los menús de la barra principal y las estructuras reutilizables a través de Fragmentos, cuyos contenidos serían elementos filtrados en función de los requerimientos de cada pantalla.

En cuanto al panel izquierdo, aunque normalmente se utiliza como elemento de navegación, se propuso como solución para representar la información de contorno ciudadano y acceder a ella con un solo gesto.

De este modo, la mayor parte de la aplicación está basada en una única Actividad, a excepción de las Actividades de autenticación y detalle de tienda/producto.

El siguiente esquema escenifica de una forma más comprensible los elementos que se cargan dependiendo de las necesidades de navegación:

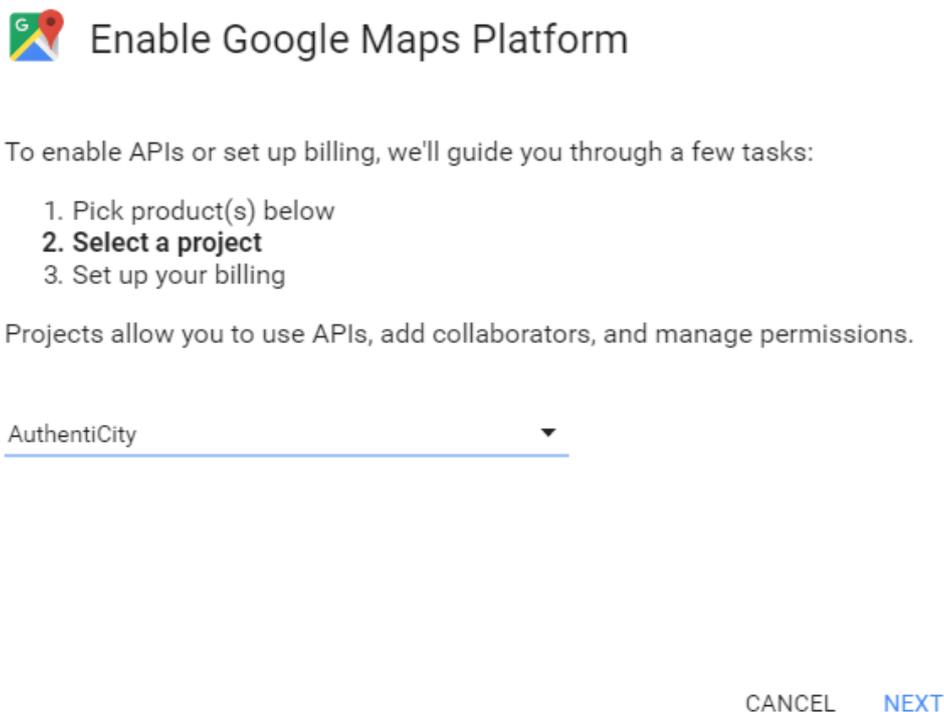


**Ilustración 18 Esquema de navegación en la Actividad principal**

### 3.3 Localización del usuario

Obtener la localización del usuario tiene dos finalidades en la aplicación: registrar la sesión en la base de datos y representar información de utilidad de la ciudad en la que se encuentra el usuario.

Por ello, fue necesario habilitar la API de geolocalización en la plataforma de Google.



#### Enable Google Maps Platform

To enable APIs or set up billing, we'll guide you through a few tasks:

1. Pick product(s) below
- 2. Select a project**
3. Set up your billing

Projects allow you to use APIs, add collaborators, and manage permissions.

AuthentiCity

CANCEL NEXT

#### Ilustración 19 Habilitación de Google Maps Platform

De esta forma, es posible obtener una clave de acceso para la utilización de los servicios de geolocalización.

En lo que respecta al código, se llevaron a cabo las siguientes acciones: incluir la librería de localización, añadir permiso en el Manifiesto de la aplicación, así como meta-data para indicar la versión y clave de API, y solicitud de permisos cuando el servicio es requerido.

```
// Google Maps
implementation 'com.google.android.gms:play-services-maps:16.1.0'

// Google location
implementation 'com.google.android.gms:play-services-location:16.0.0'
```

### 3.4 Información meteorológica

Como ya se ha comentado, el servicio de localización es usado para mostrar información de interés de la ciudad en la que se encuentra el usuario, y esta información es accesible desde el panel izquierdo que se despliega con el gesto de arrastre o con el botón ubicado en la barra principal.

Dado que la información de localización no siempre está disponible, ya sea porque no hay conexión a internet o porque la aplicación no dispone de permisos, el acceso al panel se desactiva cuando no es posible obtenerla.

En lo que se refiere a los datos representados en el panel, se corresponden con la siguiente información meteorológica:

- Temperatura actual
- Temperatura mínima
- Temperatura máxima
- Humedad
- Presión
- Viento

Asimismo, se representa la fecha y hora de la consulta, el nombre de la ciudad, el código del país y un ícono que varía en función de las condiciones que se produzcan en ese momento.

Para la implementación de esta funcionalidad, se utilizó una librería que facilita la obtención de la información del tiempo desde la página OpenWeatherMap, a través de una API basada en servicios REST.

Normalmente, las respuestas a las consultas tienen el siguiente formato:

```
{ "coord":
{ "lon":145.77, "lat":-16.92},
"weather":[{"id":803, "main":"Clouds", "description":"broken
clouds", "icon":"04n"}],
"base":"cmc stations",
"main":{"temp":293.25, "pressure":1019, "humidity":83, "temp_min":289.82,
"temp_max":295.37},
"wind":{"speed":5.1, "deg":150},
"clouds":{"all":75},
"rain":{"3h":3},
"dt":1435658272,
"sys":{"type":1, "id":8166, "message":0.0166, "country":"AU", "sunrise":14
35610796, "sunset":1435650870},
"id":2172797,
"name":"Cairns",
"cod":200}
```

La comodidad de usar esta librería radica en que ya dispone de métodos que procesan las respuestas para extraer la información de interés.

### 3.5 Plataforma de pago

Con el fin de que la aplicación funcionara como una plataforma de compra y no como un mero mecanismo de consulta de tiendas y productos, se llevó a cabo la integración de un método de pago en la misma.

En concreto, se optó por la plataforma de pagos de Google Play dada la simplicidad de su API y la integración con un gran número de medios de pago.

Para conseguirlo, en primer lugar, fue necesario incluir la librería correspondiente:

```
// Google Pay
implementation 'com.google.android.gms:play-services-wallet:16.0.1'
implementation 'com.android.support:appcompat-v7:28.0.0'
```

Asimismo, se habilitó el uso de la API haciendo uso de metadatos en el Manifiesto de la aplicación:

```
<meta-data
    android:name="com.google.android.gms.wallet.api.enabled"
    android:value="true" />
```

Aparte de las llamadas a la API de Google Pay, también se intentó seguir la guía de diseño sugerida a nivel de interfaz, como mostrar el precio total a pagar antes de realizar el cobro e incluir uno de los botones proporcionados con el logo de Google Pay, concretamente, un botón de fondo negro, ya que es el indicado para añadir contraste en interfaces con estética clara.

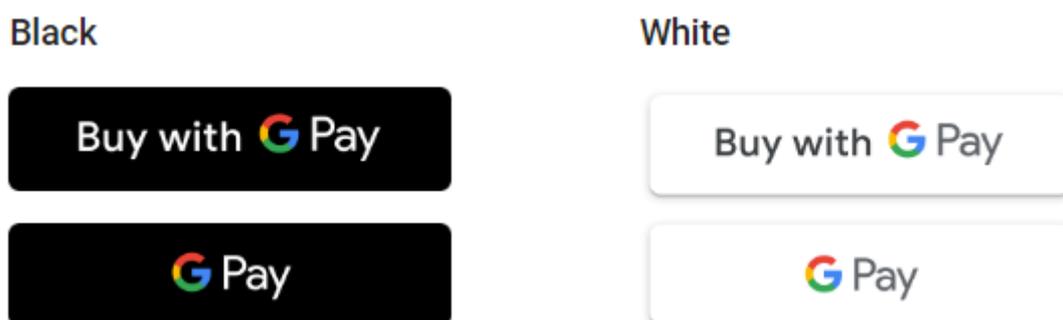


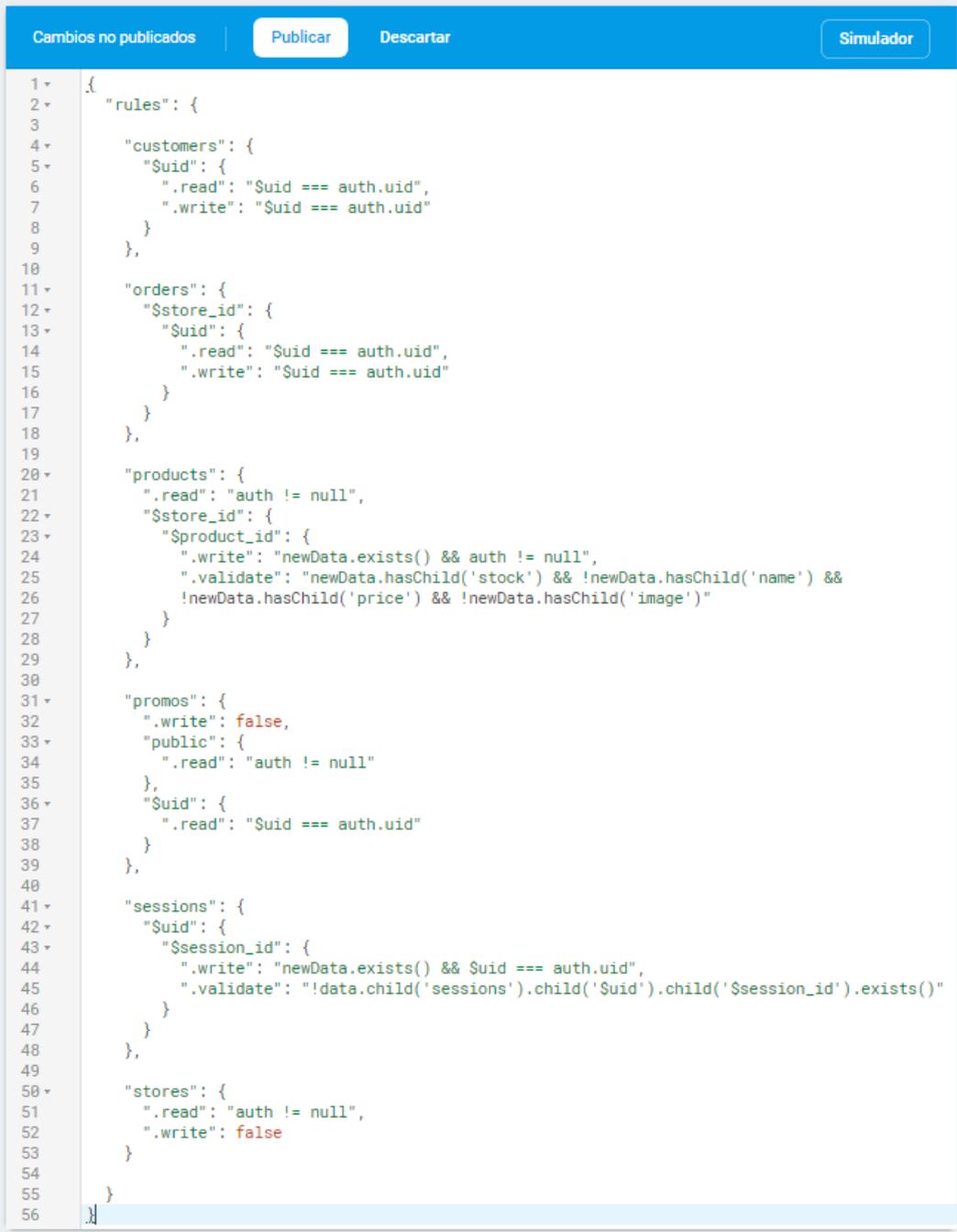
Ilustración 20 Botones de pago de Google Pay

Finalmente, cabe destacar que, aunque el flujo de pago se puede visualizar como si de una transacción real se tratará, internamente no se gestiona la transacción porque la aplicación no está conectada con una pasarela de pagos y el cliente de pago se genera a partir de un entorno de pruebas.

### 3.6 Base de datos

Para la implementación del Back-End, se tomó la decisión de usar una base de datos en tiempo real de Firebase, porque ofrece la posibilidad de cargar los datos directamente desde un fichero en formato JSON, editar los datos en la propia consola de Firebase, visualizar de forma rápida e intuitiva las operaciones de lectura y escritura sobre la base de datos, o aplicar reglas para limitar el acceso.

A continuación, se representan las reglas de acceso aplicadas sobre la base de datos de la aplicación, las cuales, también dejan entrever la estructura jerárquica de dicha base de datos:



```
1 {
2   "rules": {
3
4     "customers": {
5       "$uid": {
6         ".read": "$uid === auth.uid",
7         ".write": "$uid === auth.uid"
8       }
9     },
10
11    "orders": {
12      "$store_id": {
13        "$uid": {
14          ".read": "$uid === auth.uid",
15          ".write": "$uid === auth.uid"
16        }
17      }
18    },
19
20    "products": {
21      ".read": "auth != null",
22      "$store_id": {
23        "$product_id": {
24          ".write": "newData.exists() && auth != null",
25          ".validate": "newData.hasChild('stock') && !newData.hasChild('name') &&
26            !newData.hasChild('price') && !newData.hasChild('image')"
27        }
28      }
29    },
30
31    "promos": {
32      ".write": false,
33      "public": {
34        ".read": "auth != null"
35      },
36      "$uid": {
37        ".read": "$uid === auth.uid"
38      }
39    },
40
41    "sessions": {
42      "$uid": {
43        "$session_id": {
44          ".write": "newData.exists() && $uid === auth.uid",
45          ".validate": "!data.child('sessions').child('$uid').child('$session_id').exists()"
46        }
47      }
48    },
49
50    "stores": {
51      ".read": "auth != null",
52      ".write": false
53    }
54  }
55 }
56 }
```

Ilustración 21 Reglas de acceso a la base de datos

Del lado del cliente, la aplicación realiza la consulta de los diferentes campos de la base de datos, y en cada Fragmento se filtran los resultados dependiendo de las necesidades de información que correspondan al elemento contenedor del Fragmento.

Entre las opciones de filtrado del listado de productos, se incluyen:

- Filtrado por promociones correspondientes al usuario
- Filtrado por productos favoritos del usuario
- Filtrado por productos de una tienda concreta
- Filtrado por promociones públicas de una tienda concreta
- Filtrado por nombre del producto

Por su parte, las opciones de filtrado de tiendas son:

- Filtrado por tiendas favoritas del usuario
- Filtrado por nombre de la tienda

Finalmente, entre las operaciones de escritura destacan:

- Registro de nuevos usuarios
- Registro de las sesiones
- Preferencias del usuario

### **3.7 Explorador de tiendas**

Es este caso, no se realiza ninguna operación de filtrado en los resultados que se representan en el Fragmento de tiendas, pero se añade una acción a la barra principal para realizar una búsqueda por nombre de la tienda.

En cuanto a los ítems de tienda, todos disponen de un botón para añadir o eliminar la tienda correspondiente al listado de favoritos.

### **3.8 Explorador de productos**

Es este caso, no se realiza ninguna operación de filtrado en los resultados que se representan en el Fragmento de productos, pero se añade una acción a la barra principal para realizar una búsqueda por nombre del producto.

En cuanto a los ítems de producto, todos disponen de un botón añadir/eliminar dicho producto de favoritos, y otro para añadir el producto al carrito.

### **3.9 Carrito**

En el carrito se pueden visualizar todos los productos añadidos con anterioridad y se pueden modificar las cantidades de cada uno de ellos, ya sea a través de los botones, o a través de edición del texto. En este caso, la cantidad ha sido limitada a 99 unidades, y cuando dicha cantidad llega a 0, el producto se elimina automáticamente del carrito.

También, se incluye un texto que indica el total a pagar y un botón para conectar con la plataforma de pagos Google Pay.

### **3.10 Usuario**

En el Fragmento de usuario es posible visualizar la siguiente información:

- Tiendas favoritas
- Productos favoritos
- Promociones personalizadas
- Histórico de pedidos

Además, se representa una foto del usuario, su nombre se escribe en la barra principal, y se muestran estadísticas de las tiendas y productos seguidos. Este bloque de información se oculta con el desplazamiento vertical, con el fin de disponer de más espacio para la representación de los resultados.

Por último, en la barra principal se incluye una opción para cerrar la sesión.

### **3.11 Detalle de producto**

Para representar los detalles del producto, se abre una nueva Actividad que incluye la siguiente información:

- Imagen del producto
- Nombre del producto descripción
- Precio antes y después de promociones (si corresponde)

Asimismo, incorpora botones para realizar las siguientes acciones:

- Añadir a favoritos
- Ver tienda
- Añadir al carrito

### **3.12 Detalle de tienda**

En la Actividad del detalle de tienda se incluyen dos Fragmentos para visualizar los productos y promociones correspondientes solo a dicha tienda. Alternativamente, se incluye un tercer Fragmento con información básica de la tienda: dirección, mapa con ubicación definida, descripción de la tienda, botón de llamada, botón de correo electrónico, y botones para abrir enlaces a redes sociales.

### **3.13 Estructura del proyecto**

Como se planteaba desde la etapa de diseño, la estructura de la aplicación se ha basado en los principios del MVC (Modelo-Vista-Controlador) y, por tanto, a la hora de definir las todas las clases se ha respetado esta separación de funciones.

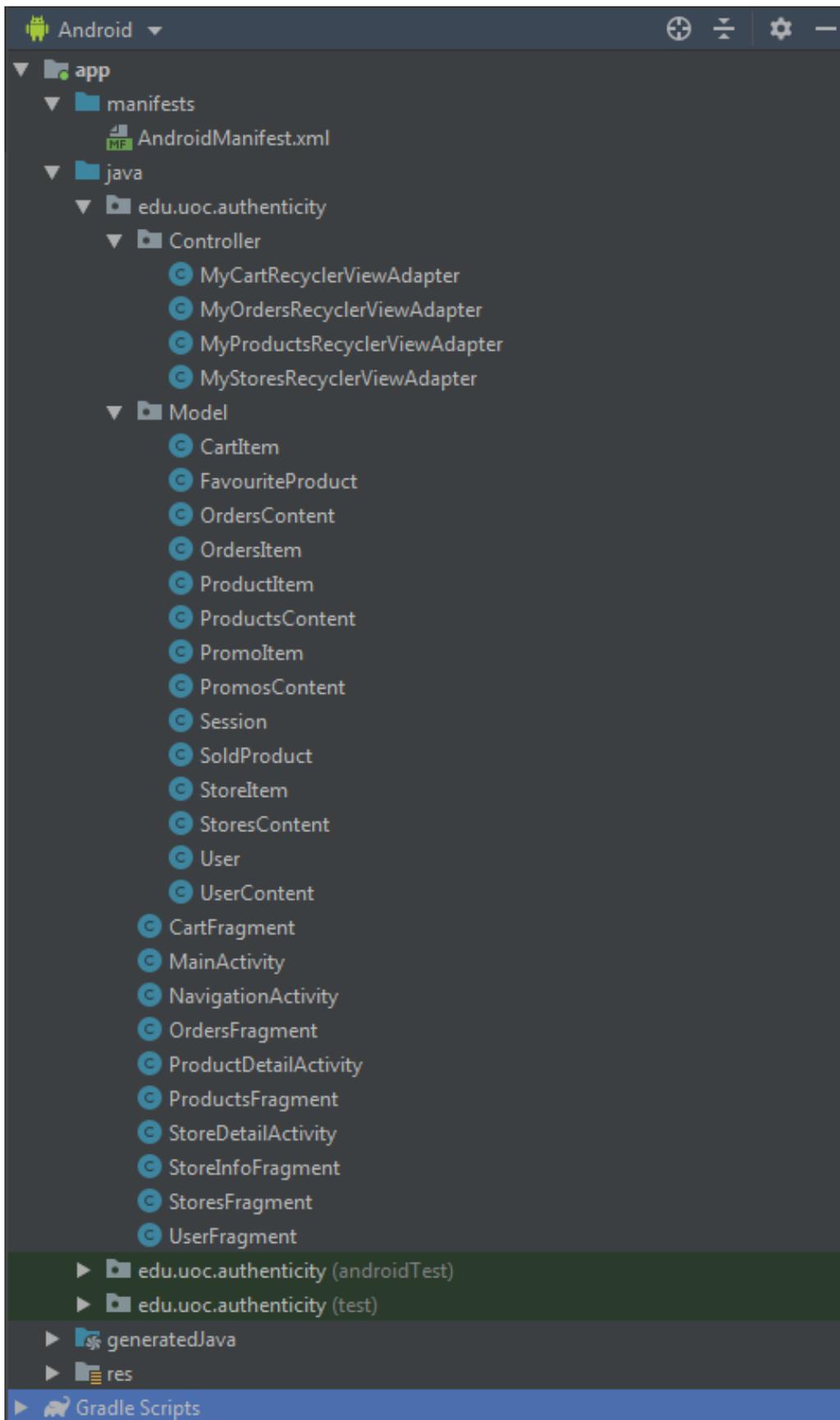


Ilustración 22 Estructura del proyecto

### 3.14 Capturas de pantalla

Finalmente, se proceden a presentar capturas de pantalla del producto obtenido:

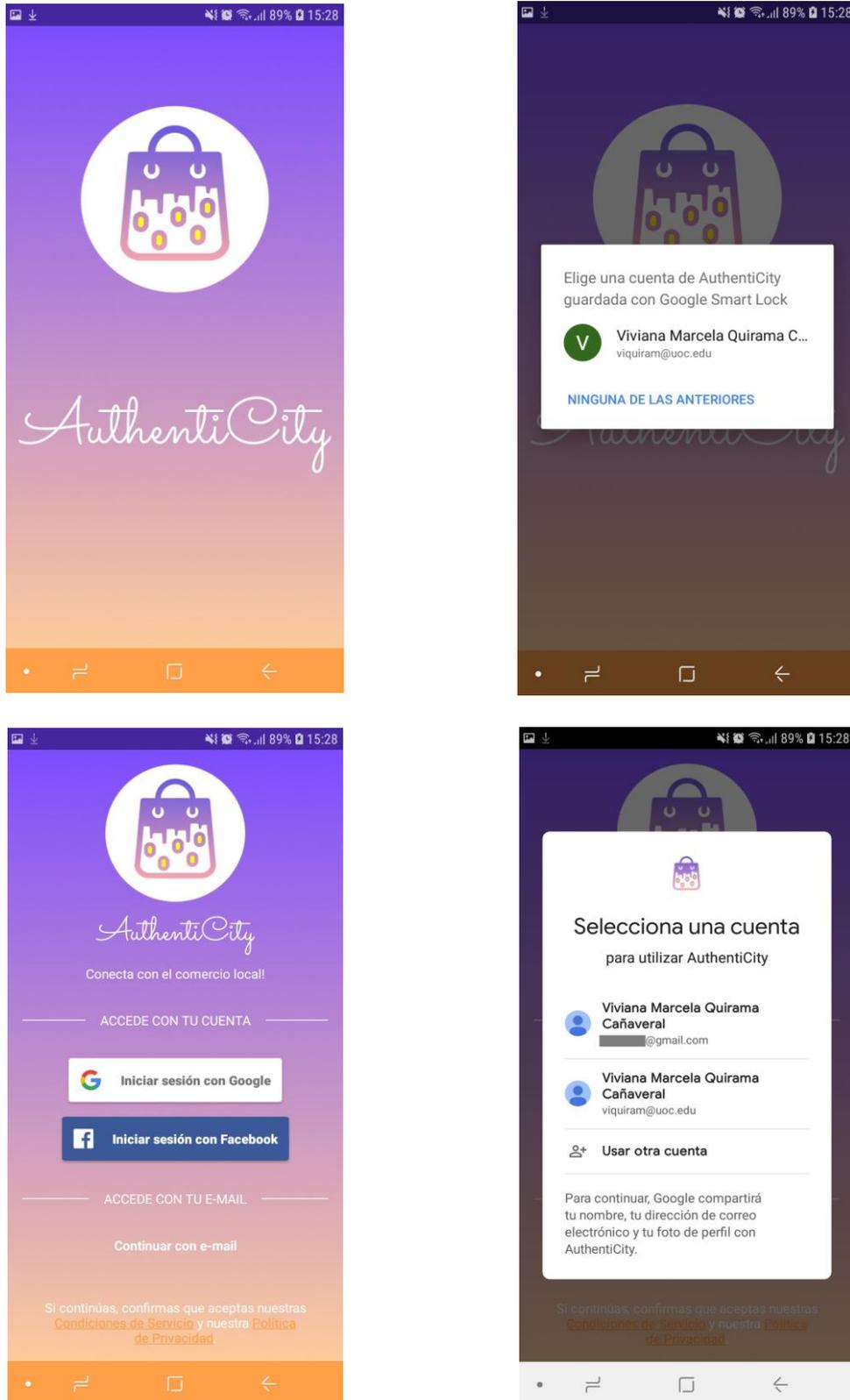


Ilustración 23 Capturas del producto - Primera parte

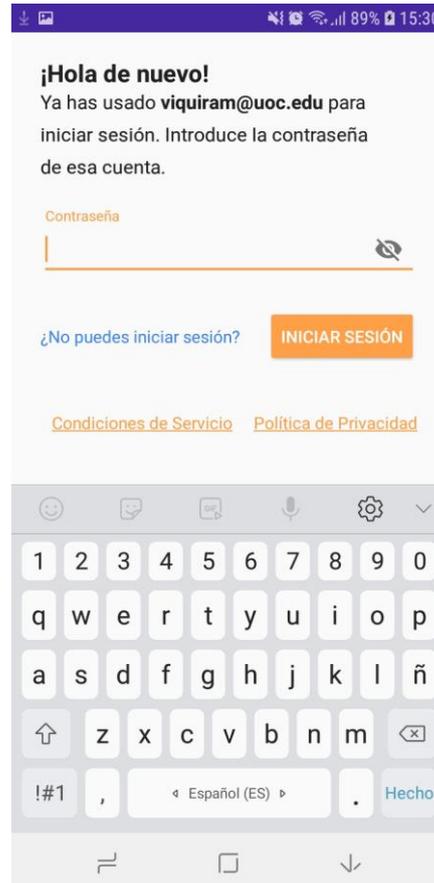


Ilustración 24 Capturas del producto - Segunda parte

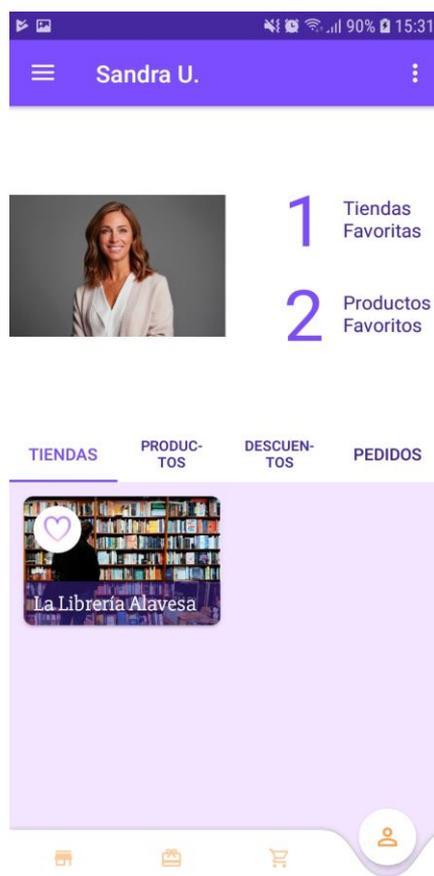
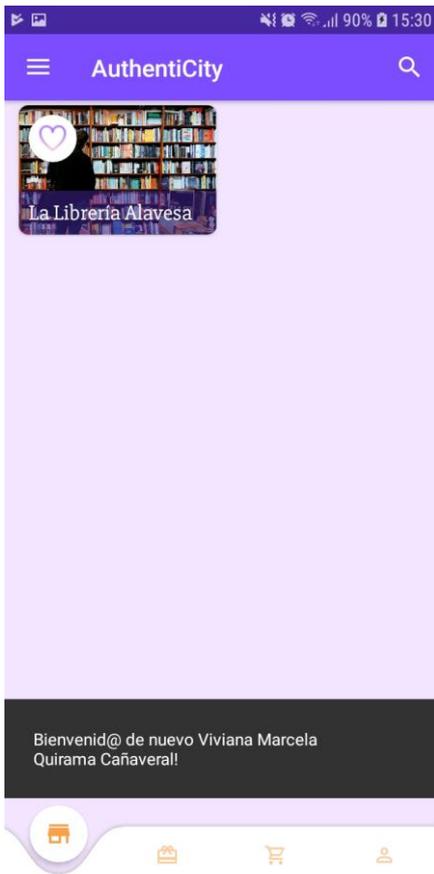


Ilustración 25 Capturas del producto - Tercera parte

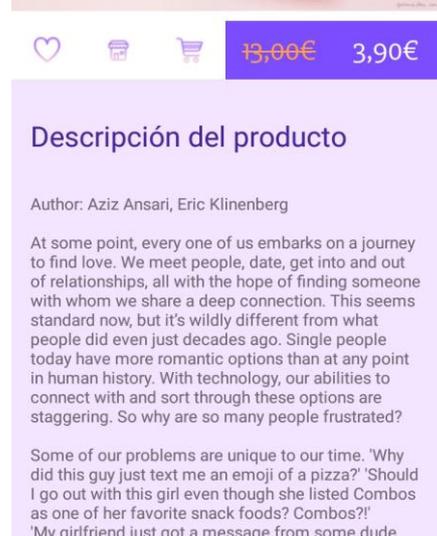
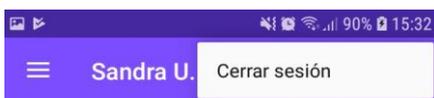
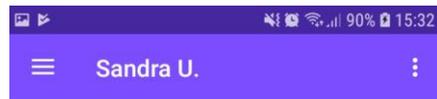
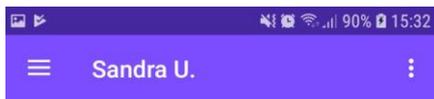
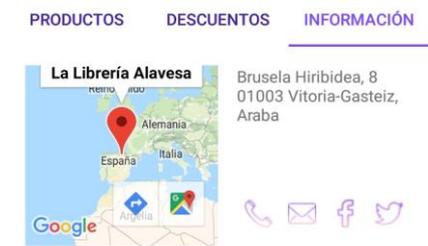
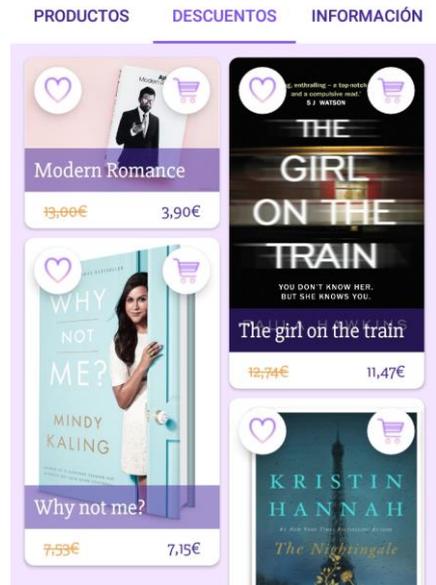
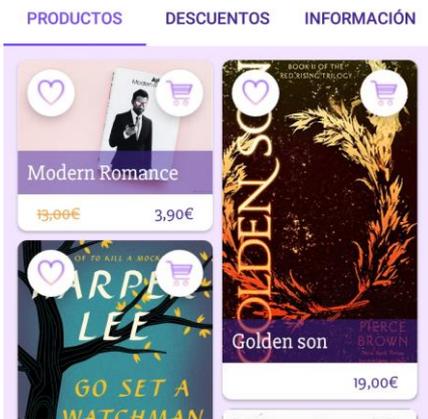
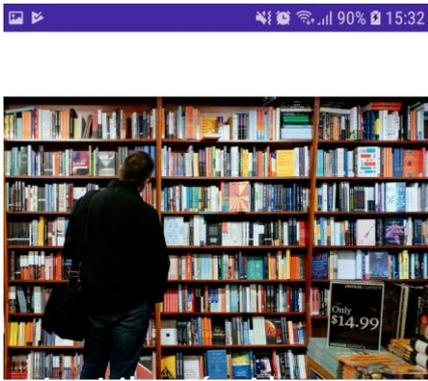


Ilustración 26 Capturas del producto - Cuarta parte



**La Librería Alavesa**

Librería especializada en idiomas y en español como lengua extranjera.

En nuestra tienda encontrarás novela en varios idiomas, gramáticas y textos de aprendizaje de varias lenguas además de guías para viajar.

Ilustración 27 Capturas del producto - Quinta parte

## 4. Pruebas

Autenticación	
Acceso con cuenta de Google	<input checked="" type="checkbox"/>
Acceso con cuenta de Facebook	<input checked="" type="checkbox"/>
Acceso con cuenta de E-mail	<input checked="" type="checkbox"/>
Acceso con Smart Lock	<input checked="" type="checkbox"/>
Cerrar sesión	<input checked="" type="checkbox"/>

Navegación	
Apertura de panel izquierdo con desplazamiento y botón	<input checked="" type="checkbox"/>
Ocultar barra principal con el desplazamiento vertical	<input checked="" type="checkbox"/>
Inicialización de ítem de navegación por defecto	<input checked="" type="checkbox"/>
Carga de UI (menú de la barra principal y contenido) dependiendo del ítem de navegación seleccionado	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación de Snackbars sobre la barra inferior de navegación sin solapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación del contenido detrás de la barra de navegación	<input checked="" type="checkbox"/>
Anclar barra de pestañas de navegación tras el desplazamiento vertical en los Fragmentos de usuario e información de tienda	<input checked="" type="checkbox"/>
Al pulsar un ítem de tienda o producto se abre la Actividad de detalle correspondiente	<input checked="" type="checkbox"/>
La búsqueda por nombre filtra correctamente los resultados	<input checked="" type="checkbox"/>
Los resultados se restauran tras cerrar la acción de búsqueda	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Localización</b>	
Gestión de permisos	<input checked="" type="checkbox"/>
Obtención de localización	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Información meteorológica</b>	
Representación de fecha y hora de consulta	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación de icono de estado	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación de nombre de la ciudad y código del país	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación de temperatura actual, mínima y máxima	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación de humedad	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación de presión	<input checked="" type="checkbox"/>
Representación de viento	<input checked="" type="checkbox"/>
Inhabilitación de panel cuando la localización no está disponible	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Base de datos</b>	
Registro de nuevos usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Registro de sesión (fecha y localización)	<input checked="" type="checkbox"/>
Actualización de preferencias de usuario (tiendas, productos, carrito)	<input checked="" type="checkbox"/>
Obtención de listado de tiendas	<input checked="" type="checkbox"/>
Obtención de listado de productos	<input checked="" type="checkbox"/>
Obtención de promociones (públicas y personalizadas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Obtención de listado de pedidos	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de reglas de acceso (lectura y escritura)	<input checked="" type="checkbox"/>

## 5. Reconocimientos

La implementación de algunas de las funcionalidades incluidas en la aplicación ha sido posible gracias a la utilización de librerías desarrolladas por terceros, aparte de librerías propiamente desarrolladas por Google, entre las que se encuentran las siguientes:

### 5.1 FirebaseUI

- Funcionalidad: Librería de código abierto que facilita la autenticación de los usuarios a través de varios proveedores.
- Enlace a la librería: <https://github.com/firebase/FirebaseUI-Android>
- Tipo de licencia: Apache License 2.0

### 5.2 Butter Knife

- Funcionalidad: Inyección de dependencias.
- Enlace a la librería: <https://github.com/JakeWharton/butterknife>
- Tipo de licencia: Apache License 2.0

### 5.3 Meow Bottom Navigation

- Funcionalidad: Barra inferior de navegación curvada y animada.
- Enlace a la librería: <https://github.com/shetmobile/MeowBottomNavigation>
- Tipo de licencia: Apache License 2.0

### 5.4 Arc Navigation View

- Funcionalidad: Panel de navegación curvado.
- Enlace a la librería: <https://github.com/rom4ek/ArcNavigationView>
- Tipo de licencia: Apache License 2.0

## 5.5 Picasso

- Funcionalidad: Carga asíncrona de imágenes desde la web.
- Enlace a la librería: <https://github.com/square/picasso>
- Tipo de licencia: Apache License 2.0

## 5.6 OpenWeatherMap Android Library

- Funcionalidad: Librería que facilita la obtención de información meteorológica a través de la API de OpenWeatherMap.
- Enlace a la librería: <https://github.com/KwabenBerko/OpenWeatherMap-Android-Library>
- Tipo de licencia: MIT License

## 6. Conclusiones

A continuación, se exponen los puntos más destacables del proyecto, así como una valoración global del desarrollo y sus puntos de mejora.

### 6.1 Conocimientos aplicados

Durante el desarrollo del proyecto, se implementaron una gran variedad de funcionalidades que han permitido poner a prueba muchos de los conocimientos adquiridos en lo que se refiere al ecosistema Android:

- Autenticación mediante UI personalizada y varios proveedores (Google, Facebook, e-mail)
- Inicio de sesión con cuenta almacenada en Google SmartLock
- Integración con plataforma de pagos Google Pay
- Detección y registro de nuevos usuarios
- Modificación de panel de navegación izquierdo para muestra de información de contorno ciudadano
- Barra inferior personalizada de navegación por la aplicación
- Modificación de UI dependiendo de la navegación (adición de menús a la barra principal y modificación de contenido)
- Ocultación de barra de navegación con el desplazamiento vertical
- Contenido modular y reusable mediante el uso de Fragmentos
- Realización de búsquedas mediante SearchView
- Representación de listados mediante RecyclerView
- Layouts alternativos dependientes de la rotación del dispositivo
- Estilos alternativos dependientes de la versión de Android
- Envío de mensajes al usuario mediante Snackbars
- Representación de mapa con ubicación determinada
- Obtención de la localización del usuario
- Creación de Intents para realización de llamadas, envío de correos electrónicos y apertura de enlaces en el navegador
- Lectura y escritura de bases de datos de tiempo real de Firebase
- Reglas de lectura y escritura de la base de datos Firebase
- Validación de nuevos datos introducidos en la base de datos de Firebase
- Carga asíncrona de imágenes en la interfaz
- Obtención de información meteorológica a través de API basada en cliente REST
- Uso de librerías externas basadas en Java o Kotlin
- Aplicación de conceptos de Modern Design
- Aplicación multi-idioma

## **6.2 Desviaciones con respecto a la planificación**

Dado la magnitud del proyecto, aunque se invirtieron más horas de trabajo que las inicialmente planteadas, al finalizar la etapa de implementación se produjeron algunas desviaciones con respecto a las funcionalidades propuestas durante las fases de definición y diseño del producto.

A continuación, se exponen las desviaciones más importantes:

- Se eliminaron opciones de filtrado de tiendas por categorías y representación de los resultados en mapa.
- Se eliminaron opciones de filtrado de productos por categorías y por precio.
- Se descartaron las opciones de modificación del perfil del usuario.
- Aunque la aplicación disponía de un carrito, no se había incluido un método de pago en la aplicación.
- Aunque en la aplicación se podían representar promociones personalizadas en la pestaña de usuario, el sistema no era capaz de generar dichas promociones de forma automatizada.

Estas desviaciones se debieron principalmente a que se le dio prioridad a garantizar un correcto flujo de información entre las diferentes ventanas de la aplicación, al filtrado de los resultados correspondientes a cada ventana y a las operaciones de lectura y escritura en la base de datos, antes que a implementar funcionalidades adicionales.

De entre las desviaciones comentadas, las que afectaban directamente al alcance de los objetivos eran las dos últimas, así que en las acciones correctivas del último paquete de trabajo se invirtió tiempo en la implementación de una de ellas, a fin de minimizar las desviaciones finales del proyecto. En concreto, se integró la opción de pago en el carrito a través de la plataforma Google Pay, además de hacer posible la visualización del total antes de proceder con el pago.

Finalmente, en lo que se refiere a la gestión de tiendas, desde el inicio del proyecto se planteó como opcional en la definición del alcance, y en la fase de diseño se terminó de descartar su implementación para dar prioridad al perfil del comprador y sus casos de uso.

## **6.3 Consecución de objetivos**

Aunque en términos generales los niveles de satisfacción con el producto y de consecución de los objetivos son altos, no es posible obviar el hecho de que la plataforma carece de automatización en la generación de promociones personalizadas.

Durante el desarrollo del proyecto se intentó cumplir con la planificación del mismo y aplicar una metodología de trabajo adecuada, pero quizás habría sido conveniente acotar un poco más el alcance del proyecto, al contar con un periodo de implementación tan ajustado.

Se debe tener en cuenta que desarrollar una plataforma de compra-venta integral no es una tarea trivial, y puede llevar varios meses de trabajo a un equipo de desarrollo completo hasta conseguir un resultado atractivo y funcional, más aún si se desean incluir tecnologías de vanguardia.

Aun así, cabe destacar que la lectura y la representación de las promociones personalizadas ya es plenamente funcional, si estas se añaden manualmente en el Back-End, dado que la base de datos fue diseñada desde el principio para albergar dicha información y la aplicación ha sido implementada pensando en la representación de estos datos en la pestaña de usuario.

#### **6.4 Líneas de trabajo futuro**

Dado que la aplicación desarrollada representa solo una primera fase de una plataforma de comercio local que se plantea mucho más ambiciosa, se han detectado algunos puntos de mejora de cara a desarrollar una solución integral que ofrezca una mejor experiencia de usuario:

- Edición de perfil de usuario
- Opciones de configuración de la aplicación (notificaciones, privacidad y seguridad, ayuda e información, etc.)
- Integración de casos de usos relativos a la gestión de tiendas
- Integración de datos provenientes de beacons
- Monitorización de la localización del usuario mediante Geofences
- Optimización de lectura y escritura en la base de datos, limitando el número de resultados y realizando peticiones de filtrado directamente sobre la base de datos
- Filtrado de resultados por categorías y/o precio
- Representación de resultados en el mapa
- Ordenación de los resultados en función de la cercanía al usuario
- Adición de Swipes para actualizar resultados y ProgressBar para representar la carga en los Fragmentos
- Creación de una única instancia de las Actividades de detalle de producto y tienda para evitar una navegación anidada
- Representar información del tráfico en el panel izquierdo
- Añadir personalización automática de los descuentos a través de funciones de Firebase

## 7. Glosario

- **API (Application Programming Interface, interfaz de programación de aplicaciones):** Conjunto de subrutinas, funciones o métodos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.
- **Benchmarking:** Proceso mediante el cual se recopila información de los competidores más fuertes del mercado y sus productos, de cara a identificar e implementar las mejores prácticas en la propia organización.
- **CRM (Customer Relationship Management, gestión de las relaciones con clientes):** Solución de gestión de las relaciones con clientes, orientada normalmente a gestionar tres áreas básicas: la gestión comercial, el marketing y el servicio postventa o de atención al cliente.
- **DCU (Diseño Centrado en el Usuario):** Filosofía de diseño que tiene por objeto la creación de productos que resuelvan necesidades concretas de sus usuarios finales, consiguiendo la mayor satisfacción y mejor experiencia de uso posible con el mínimo esfuerzo de su parte.
- **e-Commerce:** Comercio electrónico.
- **Merchandising:** Parte de la mercadotecnia que tiene por objeto aumentar la rentabilidad en el punto de venta y estimular la compra del producto.
- **MVC (Modelo-Vista-Controlador):** Patrón de arquitectura de software, que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de su representación y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.
- **NFC (Near Field Communications, comunicación de campo cercano):** Tecnología de comunicación inalámbrica, de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos.
- **REST (Representational State Transfer, transferencia de estado representacional):** Protocolo de intercambio y manipulación de datos a través de HTTP.
- **SDK (Software Development Kit, kit de desarrollo de software):** Conjunto de herramientas de desarrollo de software que permite a un desarrollador de software crear una aplicación informática para un sistema concreto.

- **SHA (*Secure Hash Algorithm*, algoritmo de hash seguro):** Familia de funciones hash publicadas por el Instituto Nacional de Normas y Tecnología, INNT (*NIST* en inglés) de Estados Unidos. La primera versión del algoritmo se creó en 1993 con el nombre de SHA, aunque en la actualidad se la conoce como SHA-0. La segunda versión del sistema, publicada con el nombre de SHA-1, fue publicada dos años más tarde.
- **UI (*User interface*, Interfaz de usuario):** Medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

## 8. Bibliografía

- [1] **Confederación Española de Comercio** (2017). “Demografía empresarial”. *El comercio en cifras. Balance Anual*. [Informe en línea]. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2019]. Versión PDF disponible en: <[http://www.cec-comercio.com/wp-content/uploads/2014/04/El-comercio-en-cifras\\_Balance-2016.pdf](http://www.cec-comercio.com/wp-content/uploads/2014/04/El-comercio-en-cifras_Balance-2016.pdf)>
- [2] **Confederación Española de Comercio** (2017). “PIB y demanda interna”. *El comercio en cifras. Balance Anual*. [Informe en línea]. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2019]. Versión PDF disponible en: <[http://www.cec-comercio.com/wp-content/uploads/2014/04/El-comercio-en-cifras\\_Balance-2016.pdf](http://www.cec-comercio.com/wp-content/uploads/2014/04/El-comercio-en-cifras_Balance-2016.pdf)>
- [3] **Confederación Española de Comercio** (2017). “Empleo en el comercio”. *El comercio en cifras. Balance Anual*. [Informe en línea]. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2019]. Versión PDF disponible en: <[http://www.cec-comercio.com/wp-content/uploads/2014/04/El-comercio-en-cifras\\_Balance-2016.pdf](http://www.cec-comercio.com/wp-content/uploads/2014/04/El-comercio-en-cifras_Balance-2016.pdf)>
- [4] **Servicio Público de Empleo Estatal** (2017). “Situación actual y perspectivas del sector”. *Estudio Prospectivo del Sector Comercio Minorista en España*. [Informe en línea]. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2019]. Versión PDF disponible en: <[https://www.sepe.es/contenidos/observatorio/mercado\\_trabajo/3071-1.pdf](https://www.sepe.es/contenidos/observatorio/mercado_trabajo/3071-1.pdf)>
- [5] **GlobalStats** (2019). *Mobile Operating System Market Share Worldwide - February 2019*. [Informe en línea]. [Fecha de consulta: 12 de marzo del 2019]. <<http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>>
- [6] **Ideable** (2016). “*Ideable lanza Merkatari, la app de apoyo al comercio local*”. [Blog en línea]. [Fecha de consulta: 30 de marzo del 2019]. <<http://www.ideable.net/2016/12/13/ideable-lanza-merkatari-la-app-apoyo-al-comercio-local/>>
- [7] **La Provincia, Diario de Las Palmas** (2018). “*BeLocal, la App que conecta consumidores y comercio local*”. [Artículo en línea]. [Fecha de consulta: 30 de marzo del 2019]. <<https://www.laprovincia.es/economia/2018/10/31/belocal-app-conecta-consumidores-comercio/1112925.html>>

## 9. Anexos

A continuación, como único anexo se incluye el manual de usuario de la aplicación.

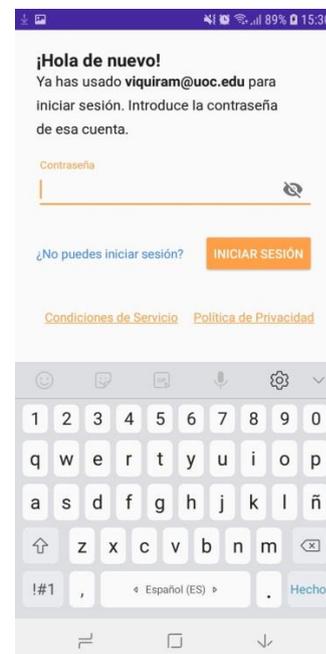
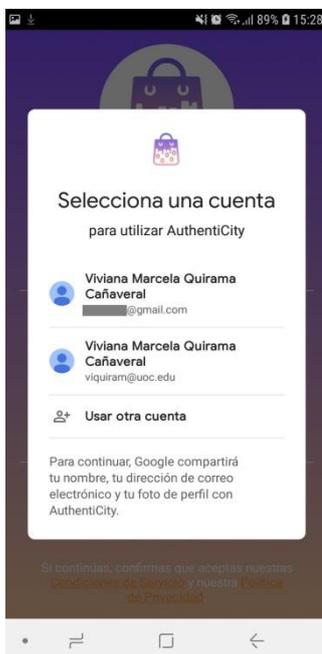
# Manual de usuario de la aplicación AuthentiCity

A continuación, se describen una serie de instrucciones básicas para interactuar con la aplicación.

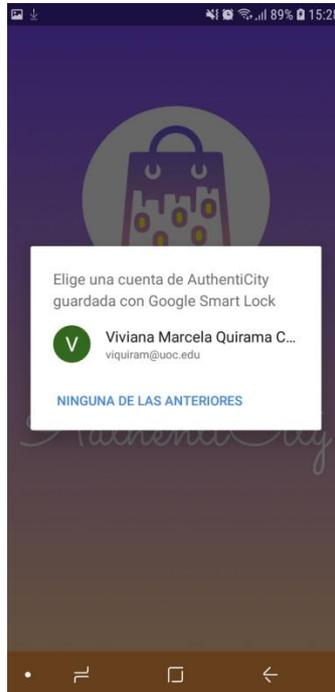
## 1. Autenticación



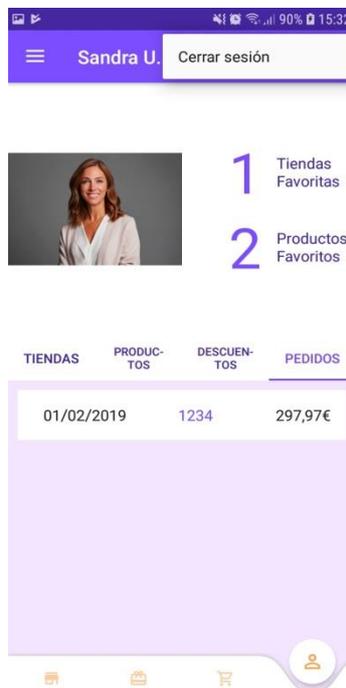
Al abrir la aplicación, la primera acción que debe realizar el usuario es la de autenticación. Para ello, el usuario puede utilizar 3 mecanismos: cuenta de Google, cuenta de Facebook o correo electrónico.



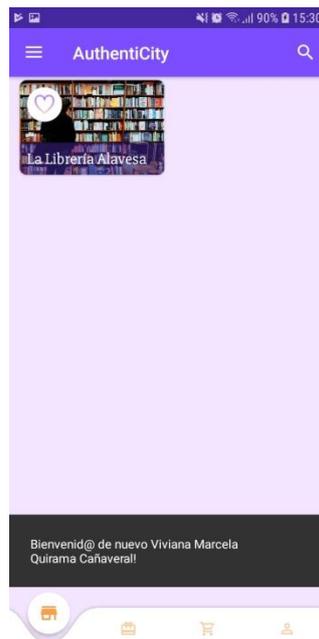
Si se selecciona la opción de correo electrónico, la aplicación ofrecerá la posibilidad de almacenar las credenciales en Google SmartLock, de modo que las sucesivas veces que deba autenticarse ya no deberá proporcionar su contraseña.



Por último, cabe destacar que si la aplicación se cierra y se vuelve a abrir, el usuario permanece autenticado, a no ser que cierre sesión explícitamente, lo cual se consigue yendo a la pestaña de usuario y pulsando en el menú de la barra principal.



## 2. Explorador de tiendas



Para acceder al explorador de tiendas basta con pulsar el primer botón de la barra de navegación. Aquí, cada ítem cuenta con un botón para añadir o eliminar la tienda de favoritos.

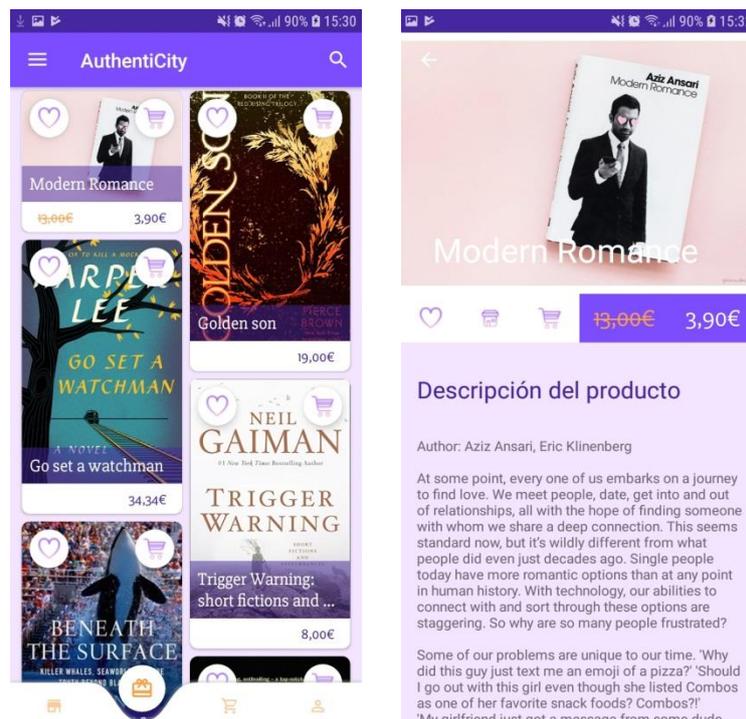
Del mismo modo, el explorador de tiendas dispone de un botón en la barra principal para hacer una búsqueda por nombre. Después de introducir un texto por teclado, es necesario pulsar el botón de búsqueda. Por último, para salir de la búsqueda y restaurar los resultados, se debe pulsar el botón de volver atrás.



En el caso de pulsar alguno de los ítems de tienda, se lanzará una nueva actividad con los detalles de la tienda en cuestión. Aquí, es posible visualizar 3 secciones:

- Un explorador de los productos de esa tienda.
- Un explorador de los descuentos disponibles para el usuario, tanto globales, como personalizados.
- Una zona de información donde se ofrece una descripción de la tienda, ubicación en el mapa e íconos para llamar, enviar un correo electrónico y abrir un enlace a las redes sociales de la misma.

### 3. Explorador de productos



El explorador de productos, al igual que el de tiendas, dispone de un botón en la barra principal para realizar una búsqueda por nombre, con un funcionamiento similar.

En cuanto a los ítems de producto, todos disponen de botones para agregar el producto correspondiente a la sección de favoritos o al carrito.

Finalmente, en caso de pulsar sobre un producto, se lanza una actividad en la que aparecen los detalles del mismo: nombre, imagen, descripción, precio antes de descuentos (si corresponde) y precio final. También, se incluyen los botones para agregar a favoritos, al carrito, y para acceder al detalle del vendedor.

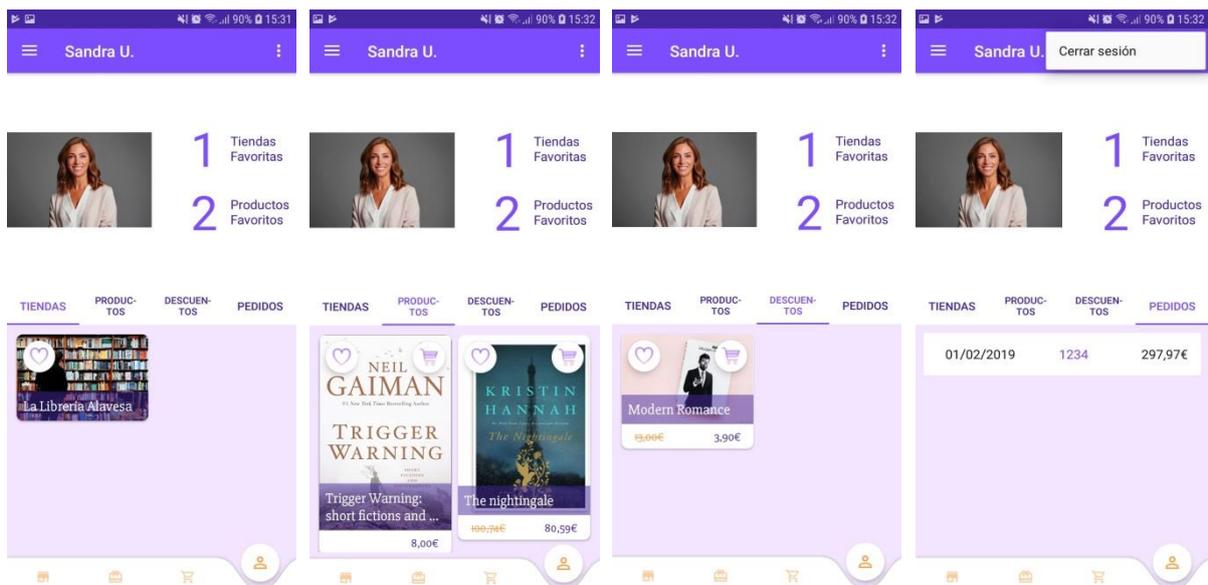
## 4. Carrito



En el carrito es posible modificar las cantidades de los productos añadidos previamente a través de los botones o por teclado. No obstante, esta cantidad se encuentra limitada a 99 unidades y, en caso de llegar a 0, se elimina el producto automáticamente del carrito.

Aquí, también es posible ver el total a pagar, precio que se va actualizando a medida que se modifican las cantidades. Finalmente, para realizar el pago se debe pulsar en el botón de “Comprar con GPay”, acción que despliega un panel con las opciones de pago disponibles.

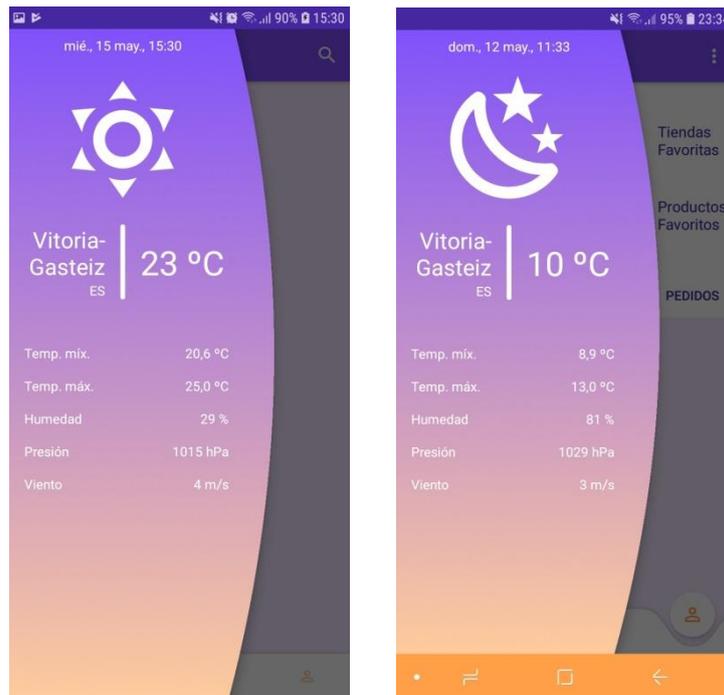
## 5. Usuario



Al pulsar en el último botón de la barra de navegación, se accede a la zona de usuario donde es posible ver su nombre, imagen, estadísticas globales (tiendas y productos favoritos).

También, dispone de pestañas para visualizar sus preferencias, es decir, tiendas y productos seguidos, así como las promociones personalizadas que se le han otorgado y el historial de compras realizadas.

## 6. Información meteorológica



Para visualizar la información meteorológica, basta con pulsar el botón izquierdo de la barra principal o hacer el gesto de arrastre. No obstante, cabe destacar que cuando el usuario no otorga permisos de geolocalización, o falla la comunicación con el servidor, este panel se desactiva.