

# Universidad Siglo 21



**Trabajo final de grado. Prototipado Tecnológico**

**Carrera: Ingeniería en Software**

Red social para ciclistas

Autor: Tarres, Martin Ezequiel.

Legajo: SOF01651

Córdoba, noviembre de 2024

## Índice

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Título.....	6
Introducción.....	6
Antecedentes.....	6
Descripción del área problemática.....	6
Justificación.....	7
Objetivo general del proyecto.....	7
Objetivo específico del proyecto.....	7
Marco teórico referencial.....	8
Dominio de problema.....	8
TICs.....	8
Competencia.....	10
Diseño metodológico.....	11
Relevamiento.....	12
Relevamiento estructural.....	12
Relevamiento Funcional.....	12
Procesos de negocios.....	14
Diagnóstico y propuesta.....	15
Objetivos, límites y alcance del prototipo.....	16
Objetivo del prototipo.....	16
Límites.....	16
Alcances.....	16
Descripción del sistema.....	17
Product backlog.....	17
Historias de usuario.....	18
Sprint backlog.....	25
Diagrama de clases.....	27
Diagrama de entidad relación.....	30
Prototipos de interfaces de pantallas.....	31
Diagrama de arquitectura.....	40
Seguridad.....	41
Análisis de costos.....	42
Análisis de riesgo.....	44
Conclusiones.....	49
Demo.....	49
Referencias.....	50

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de Gantt.....	12
Ilustración 2: Proceso genérico de negocio.....	14
Ilustración 3: Diagrama de clases general.....	27
Ilustración 4: Diagrama de clases general primera parte.....	28
Ilustración 5: Diagrama de clases general segunda parte.....	29
Ilustración 6: Diagrama de entidad relación.....	30
Ilustración 7: Prototipo de pantalla de registro.....	31
Ilustración 8: Prototipo de pantalla de ingreso.....	32
Ilustración 9: Prototipo de pantalla principal.....	33
Ilustración 10: Prototipo de pantalla de mis rutas.....	34
Ilustración 11: Prototipo de pantalla de detalle de ruta.....	35
Ilustración 12: Prototipo de pantalla para seguimiento.....	36
Ilustración 13: Prototipo de pantalla para crear una ruta.....	37
Ilustración 14: Prototipo de pantalla de rutas programadas.....	38
Ilustración 15: Prototipo de pantalla de perfil.....	39
Ilustración 16: Diagrama de arquitectura.....	40
Ilustración 17: Diagrama de pareto.....	47

## Índice de Tablas

Tabla 1: Comparativa de sistemas relacionados.....	10
Tabla 2: Organizar salidas mediante otras plataformas.....	13
Tabla 3: Registrar recorrido en aplicaciones de seguimiento.....	13
Tabla 4: Diagnóstico de organizar salida mediante diferentes plataformas.....	15
Tabla 5: Diagnóstico de registrar recorrido en aplicaciones de seguimiento.....	15
Tabla 6: Product Backlog.....	17
Tabla 7: Historia de usuario HU-001.....	18
Tabla 8: Historia de usuario HU-002.....	19
Tabla 9: Historia de usuario HU-003.....	20
Tabla 10: Historia de usuario HU-004.....	21
Tabla 11: Historia de usuario HU-005.....	22
Tabla 12: Historia de usuario HU-006.....	22
Tabla 13: Historia de usuario HU-007.....	23
Tabla 14: Historia de usuario HU-008.....	24
Tabla 15: Historia de usuario HU-009.....	24
Tabla 16: Historia de usuario HU-010.....	25
Tabla 17: Sprint Backlog.....	25

Tabla 18: Costos de desarrollo.....	42
Tabla 19: Costos operativos.....	42
Tabla 20: Costos totales.....	43
Tabla 21: Identificación de riesgos.....	44
Tabla 22: Análisis cuantitativo de los riesgos.....	45
Tabla 23: Nivel de exposición al riesgo.....	46
Tabla 24: Plan de contingencia.....	48

## Resumen

Este proyecto tuvo como objetivo desarrollar una aplicación móvil como red social para ciclistas, diseñada para facilitar la organización de salidas grupales, el registro de recorridos y la posibilidad de compartir rutas. La intención fue crear una plataforma integral que consolidara diversas funcionalidades, respondiendo a la necesidad de los ciclistas de contar con una herramienta centralizada que simplifique la planificación y fomente la conexión entre usuarios. La aplicación permitió interactuar, compartir experiencias y logros, y organizar rutas de manera sencilla, promoviendo la creación de una comunidad ciclista activa. Para alcanzar este objetivo, se empleó la metodología ágil Scrum, permitiendo una planificación iterativa. Las tecnologías utilizadas incluyeron Flutter para el desarrollo multiplataforma, MySQL para la gestión de datos y Node.js en el backend, asegurando un sistema robusto y escalable. La aplicación incorporó un sistema de geolocalización y métricas detalladas, permitiendo a los ciclistas visualizar sus recorridos en tiempo real y obtener estadísticas, como distancia recorrida, velocidad y tiempo. Con esta herramienta, se promovió la colaboración y se fortaleció una comunidad inclusiva, demostrando el impacto positivo de la tecnología en actividades recreativas y saludables y simplificando así la experiencia de usuarios menos experimentados mediante una plataforma accesible y funcional.

**Palabras clave:** Ciclismo, Red Social, Aplicación, Comunidad.

## Abstract

This project aimed to develop a mobile application as a social network for cyclists, designed to facilitate the organization of group rides, route tracking, and the ability to share routes. The intention was to create an integrated platform that consolidates various functionalities, addressing cyclists' need for a centralized tool that simplifies planning and fosters user connections. The application allows cyclists to interact, share experiences and achievements, and organize routes easily, promoting the creation of an active cycling community. To achieve this goal, the agile Scrum methodology was employed, enabling collaborative planning. The technologies used included Flutter for cross-platform development, MySQL for data management, and Node.js for the backend, ensuring a robust and scalable system. The application incorporated a geolocation system and detailed metrics, allowing cyclists to view their routes in real time and obtain statistics such as distance traveled, speed, and time. This tool promoted collaboration and strengthened an inclusive community, demonstrating the positive impact of technology on recreational and healthy activities, and simplifying the experience for less experienced users through an accessible and functional platform.

**Keywords:** Cycling, Social Network, Application, Community.

## **Título**

Red social para ciclistas.

## **Introducción**

En este trabajo final de grado se desarrolló una aplicación que funciona como una red social para ciclistas. Su principal objetivo fue brindar una herramienta a los usuarios que deseaban organizar salidas grupales, facilitando que aquellos que desearan compartir sus rutas encuentren compañeros de viaje, especialmente cuando no disponían de un grupo o la ruta planeada no se adaptaba a sus necesidades individuales.

Además de coordinar las salidas, la aplicación proporcionó métricas detalladas de las rutas realizadas y permite compartir sus logros con otros miembros de la comunidad.

De esta manera, la aplicación no solo fomentó la creación de una comunidad ciclista activa, sino que también generó un espacio de conexión, para que las personas que disfrutaban de andar en bicicleta puedan conectarse y compartir experiencias.

### *Antecedentes*

En los últimos años, el uso de la bicicleta ha experimentado un notable crecimiento, tanto como medio de transporte como para actividades recreativas. Esto se debe, en gran medida, a sus beneficios en términos de salud y sostenibilidad (Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Córdoba, s.f).

En el ámbito recreativo, muchas personas que disfrutaban del ciclismo enfrentan el desafío de encontrar compañeros para compartir rutas o planificar salidas grupales. Estas actividades suelen organizarse de forma informal o a través de redes sociales, lo que puede generar problemas de coordinación o excluir a quienes no forman parte de estos grupos.

Aunque existen múltiples aplicaciones que permiten registrar recorridos y tiempos, la mayoría se enfocan únicamente en el seguimiento individual, dejando de lado el aspecto social y colaborativo que representa pedalear en compañía.

### *Descripción del área problemática*

Los aficionados al ciclismo enfrentan el desafío de organizar y planificar sus rutas de manera eficiente, además de encontrar compañeros para realizar recorridos. En este contexto, la ausencia de una herramienta integrada que combine programación de rutas con la

posibilidad de conectar con otros entusiastas dificulta la consolidación de una comunidad activa. Como consecuencia, las personas se ven obligadas a utilizar múltiples aplicaciones para registrar sus trayectos, medir tiempos, realizar comparaciones y coordinar salidas grupales, lo que termina siendo poco práctico, engorroso y generando complicaciones en la experiencia.

## **Justificación**

Este proyecto abordó los retos que enfrentan las personas aficionadas al ciclismo, como la dificultad para encontrar compañeros para salidas grupales y la necesidad de medir y registrar sus tiempos de recorrido en una sola aplicación. Desde una perspectiva social, la solución propuesta contribuyó a la creación de una comunidad inclusiva, que permitió a los usuarios conectarse fácilmente, coordinar actividades grupales y compartir sus logros. Esto promovió la colaboración y fortaleció los lazos dentro de una red con intereses comunes.

En términos tecnológicos, el proyecto supuso una innovación significativa al integrar diversas funcionalidades en una plataforma unificada. La incorporación de herramientas de geolocalización, registro de rutas, planificación colaborativa y seguimiento en tiempo real simplificó la experiencia de uso, facilitando la participación de personas con diferentes niveles de experiencia en el ciclismo. Al eliminar la dependencia de múltiples aplicaciones, esta solución ofreció una experiencia más eficiente y accesible para todos los usuarios.

## **Objetivo general del proyecto**

Desarrollar un sistema que sirva de red social para ciclistas, facilitando la creación de rutas, registro de tiempos y recorridos, conexión para salidas grupales, mejorando la salida en bicicleta tanto desde el aspecto individual como colaborativo.

## **Objetivo específico del proyecto**

- Indagar cómo los ciclistas registran sus rutas, visualizan los recorridos realizados y el tiempo que tardaron mediante un sistema de geolocalización.
- Analizar las necesidades de los ciclistas en cuanto al registro y visualización de sus recorridos y tiempos.
- Establecer mecanismos para facilitar la conexión entre ciclistas con intereses similares, con el fin de fomentar salidas grupales.

## Marco teórico referencial

Se presentan conceptos teóricos que sustentan al proyecto, tales como el dominio del mismo, tecnologías involucradas y soluciones alternativas.

### *Dominio de problema*

El creciente uso de la bicicleta como medio de transporte en diversas ciudades respondió tanto a políticas públicas como a una mayor conciencia social sobre el impacto ambiental y los beneficios para la salud. En ciudades como Buenos Aires, Rosario y Córdoba, se han implementado políticas públicas y campañas de concientización para fomentar el uso de la bicicleta (Ministerio de Transporte de la Nación, 2020). El gobierno de la provincia de Córdoba, por ejemplo, promovió el desarrollo de ciclovías para facilitar el tránsito seguro de los ciclistas (Municipalidad de Córdoba, 2021).

Además, el aumento en el uso de la bicicleta se podría atribuir a factores como la preocupación por el cambio climático y los beneficios para la salud que ofrece este medio de transporte. De acuerdo con el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Córdoba, alrededor del 8% de la población utilizó regularmente la bicicleta como medio de transporte (Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Córdoba, n.d.). Este contexto justificó el desarrollo de una aplicación que facilite la organización de salidas grupales y el registro de recorridos, respondiendo a la necesidad de una comunidad ciclista más conectada y colaborativa.

### *TICs*

A continuación, se mencionan las tecnologías utilizadas para desarrollar el sistema explicando en detalle cada una de ellas.

- **Desarrollo móvil multiplataforma**

Flutter es un framework que permite crear aplicaciones nativas tanto para la plataforma Android como para iOS. Destaca por su eficiencia y capacidad para desarrollar un único código que se puede desplegar en distintas plataformas. (esFlutter, s.f.)

- **GPS**

El Sistema de Posicionamiento Global es una tecnología que permite determinar de forma precisa la ubicación geográfica de un objeto en la tierra mediante satélites. (Geotab, 2024)

- **JavaScript**

Es un lenguaje utilizado en mayor medida para desarrollar páginas web pero también permite desarrollar funcionalidades tanto del lado del cliente como del lado del servidor. (Kinsta, 2021)

- **Node.js**

Es un entorno de ejecución de JavaScript que permite ejecutar código JavaScript fuera de un navegador, es decir en el servidor. (Amazon, s.f.)

- **Express**

Es un framework sumamente flexible que permite la creación de servidores web y APIs. Se lo considera uno de los frameworks más populares en el ecosistema de JavaScript. (MyTaskPanel, s.f.)

- **MySQL**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. Se utiliza para almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos en una estructura organizada, permitiendo consultas eficientes mediante el lenguaje SQL. (Oracle s.f.)

- **Android Studio**

Es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial que se usa en el desarrollo de aplicaciones para Android. También permite el desarrollo en Flutter. Ofrece herramientas clave para los desarrolladores, como sistemas de control de versiones incorporados, soporte para una amplia gama de lenguajes de programación y marcos de trabajo integrados, sin necesidad de complementos adicionales. (Developers, s.f.).

- **Visual Studio Code**

Es un editor de código muy popular según encuestas recientes entre desarrolladores. Su popularidad se debe desde su ligereza hasta su amplio ecosistema de extensiones. (Openwebinars, 2022)

## Competencia

Se presenta un cuadro comparativo de funcionalidades de otros sistemas que se consideran competencias.

Tabla 1: Comparativa de sistemas relacionados

Sistema	Características				
	Planificar y registrar rutas	Monitorear su rendimiento	Compartir su actividad	Organización salidas grupales	Interacción social
Strava <sup>1</sup>	Si	Si	Si	No	No
Komoot <sup>2</sup>	Si	No	Si	No	No
Bikemap <sup>3</sup>	Si	No	Si	No	No
Ride with GPS <sup>4</sup>	Si	Si	No	No	No
Relive <sup>5</sup>	Si	No	No	No	No

Fuente: elaboración propia.

---

<sup>1</sup> <https://www.strava.com/?hl=es-ES>

<sup>2</sup> <https://www.komoot.com/es-es>

<sup>3</sup> <https://www.bikemap.net/>

<sup>4</sup> <https://ridewithgps.com/>

<sup>5</sup> <https://www.relive.cc/>

## Diseño metodológico

- Herramientas metodológicas

Para la realización de este proyecto se decidió utilizar la metodología ágil Scrum.

“Scrum se centra en la flexibilidad, colaboración del equipo y entrega constante de partes funcionales del proyecto” (Schwaber y Sutherland, 2020).

- Herramientas de desarrollo

Para poder especificar las herramientas utilizadas en el desarrollo, vamos a dividirlo en diferentes capas.

En la capa de FrontEnd se utilizó el lenguaje Dart con el framework Flutter en el programa Android Studio. La aplicación utiliza el sistema de posicionamiento GPS para en base a eso poder tomar las distintas métricas que va almacenando.

En lo que respecta a la implementación del BackEnd para crear la API que se va a comunicar con la aplicación móvil se usó JavaScript y el entorno de trabajo fue Node.js con Express en el software Visual Studio Code.

Por último, para la Base de Datos se utilizó MySQL, un sistema de gestión de bases de datos relacional.

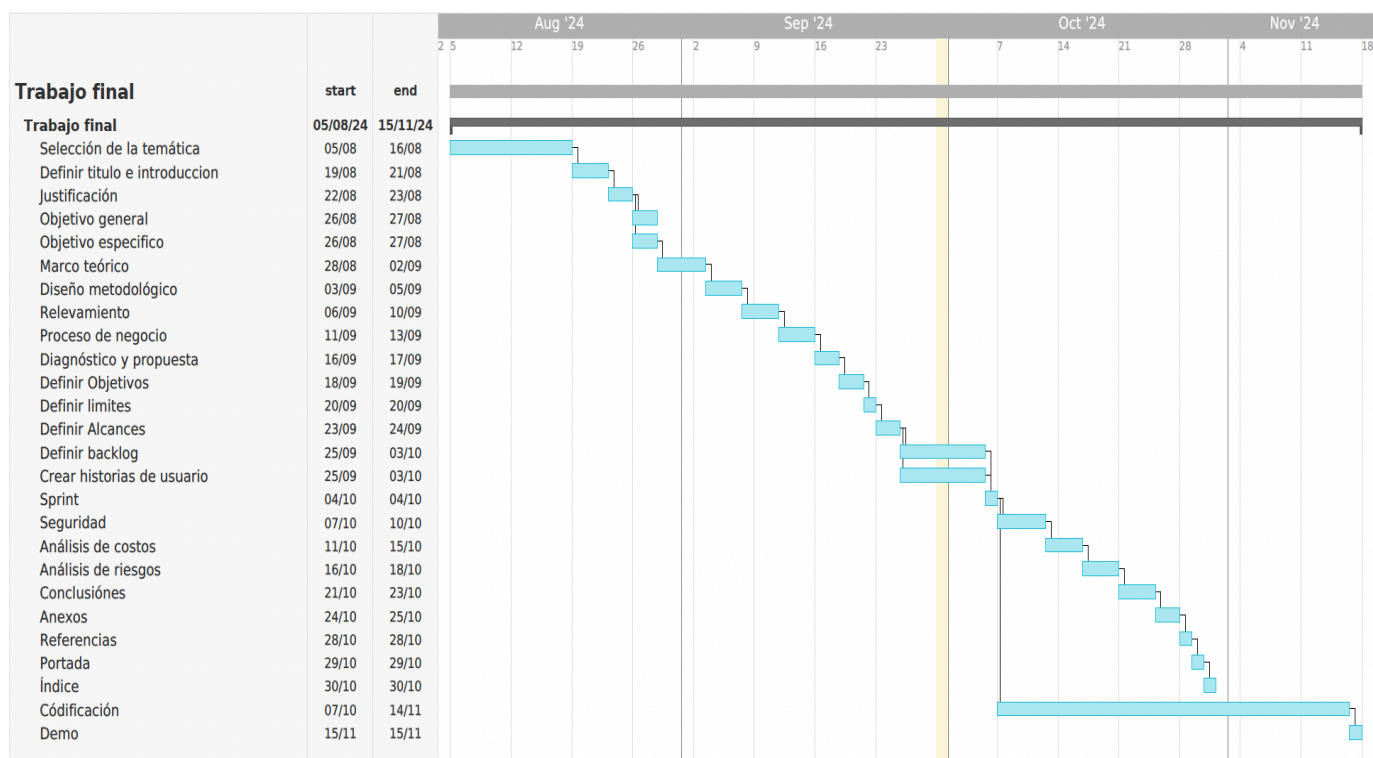
- Recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de observación personal mediante charlas informativas con distintos grupos de ciclistas.

- Planificación del proyecto

Para lograr una planificación de las diferentes actividades se realizó un diagrama de Gantt que se presenta a continuación.

Ilustración 1: Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia.

## Relevamiento

El relevamiento realizado corresponde a una organización modelada, debido a que el sistema es para que lo utilice cualquier ciclista.

### *Relevamiento estructural*

El proyecto fue dirigido a personas que practican ciclismo y buscan vincularse para realizar travesías. Por esta razón, no es posible definir una localización específica ni una infraestructura tecnológica fija, ya que estas dependerán directamente de las necesidades y recursos de los usuarios.

### *Relevamiento Funcional*

Tras analizar los datos recolectados, se concluyó que las personas aficionadas al ciclismo recurrieron a una variedad de plataformas y herramientas para organizar salidas, planificar rutas y compartir sus recorridos.

Los usuarios finales de la aplicación son aquellos que participan en rutas individuales o grupales, ya sea como organizadores o como integrantes.

Se lograron identificar 2 procesos que hacían los ciclistas:

1. Organización de salidas grupales mediante otras plataformas.
2. Registros de recorridos y tiempos en aplicaciones de seguimiento.

Se detallan los procesos antes mencionados:

*Tabla 2: Organizar salidas mediante otras plataformas*

<b>Nombre</b>	Organizar salidas mediante otras plataformas.
<b>Roles</b>	Ciclista, Redes sociales.
<b>Pasos</b>	Los ciclistas utilizan grupos de WhatsApp, Facebook u otras plataformas para coordinar salidas.
	Se publica hora, fecha y punto de encuentro.
	Otros ciclistas se unen.

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 3: Registrar recorrido en aplicaciones de seguimiento*

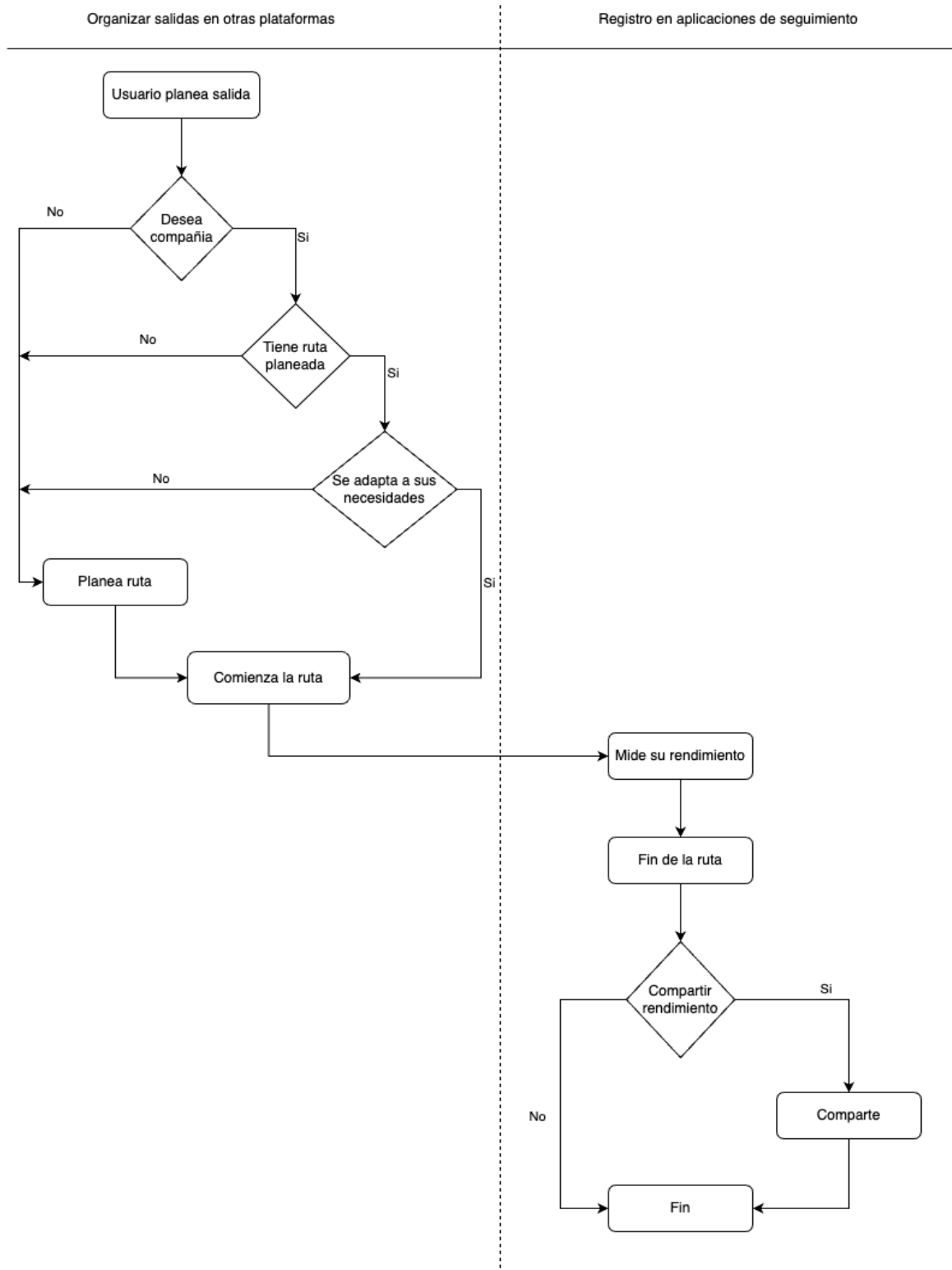
<b>Nombre</b>	Registro de recorrido en aplicaciones de seguimiento.
<b>Roles</b>	Ciclista, Aplicaciones
<b>Pasos</b>	Los ciclistas utilizan diversas aplicaciones para registrar sus recorridos.
	La aplicación registra los datos.
	Al finalizar el recorrido los ciclistas pueden ver su rendimiento y compararlo con recorridos anteriores.
	Los datos la mayoría de las veces son publicados en redes sociales para mostrar su progreso.

Fuente: Elaboración propia.

## Procesos de negocios

Según los procesos relevados podemos visualizar el siguiente diagrama de flujo:

*Ilustración 2: Proceso genérico de negocio*



Fuente: Elaboración propia.

## Diagnóstico y propuesta

- Diagnóstico

Seguidamente, se diagnostican los procesos relevados:

*Tabla 4: Diagnóstico de organizar salida mediante diferentes plataformas*

<b>Organizar salidas mediante diferentes plataformas.</b>	
Problema	Causa
Uso de diferentes aplicaciones para organizar salidas.	Por falta de una aplicación centralizada, los ciclistas deben utilizar distintas redes sociales para coordinar y hacer una salida grupal.
Postergar salir a andar en bicicleta por falta de compañía.	Si el ciclista no posee ninguna red social, puede darse el caso de que no pueda salir a hacer su recorrido dado que no tiene compañía.
Se organizó una ruta que no es apta para sus necesidades.	Se puede llegar a organizar una salida grupal que no se adapte a las necesidades de todos los ciclistas.

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 5: Diagnóstico de registrar recorrido en aplicaciones de seguimiento*

<b>Registro de recorrido en aplicaciones de seguimiento.</b>	
Problema	Causa
Uso de diferentes aplicaciones.	Los ciclistas deben usar varias aplicaciones en simultáneo para poder tener todas las métricas que necesitan.

Fuente: Elaboración propia.

- Propuesta

Para abordar las problemáticas identificadas, se propuso un sistema que integra las funcionalidades de diversas aplicaciones utilizadas de manera independiente. Este sistema incluye una aplicación móvil y una base de datos destinada a almacenar los recorridos y las métricas asociadas.

La aplicación permitió a los usuarios organizar rutas personalizadas según sus necesidades. También cuenta con una sección donde los usuarios pueden consultar el historial de las rutas realizadas, junto con los compañeros con quienes las compartieron. Además, ofrece un apartado que muestra rutas programadas por otros usuarios, permitiendo unirse a ellas tras revisar los detalles.

Finalmente, se incluyó una funcionalidad para compartir la ubicación en tiempo real, proporcionando mayor seguridad y tranquilidad durante los recorridos.

## **Objetivos, límites y alcance del prototipo**

### *Objetivo del prototipo*

Desarrollar una aplicación móvil que sirva para la planificación, y gestión de distintas rutas para ciclistas.

### *Límites*

El sistema comprende desde la creación del usuario hasta que él mismo realiza los recorridos.

### *Alcances*

El prototipo contempla las siguientes funciones:

- Creación de la cuenta.
- Visualización de las rutas programadas por días.
- Detalle de rutas.
- Seguimiento en tiempo real.
- Rastreo de los viajes para poder realizar métricas.
- Últimas rutas completadas.
- Creación de rutas.

## Descripción del sistema

A continuación, se exhiben los principales componentes y funcionalidades del sistema desarrollado, organizados en dos apartados: el Product Backlog y las Historias de Usuario. Estos elementos describen las tareas necesarias para la implementación de la aplicación, priorizadas según su importancia para el correcto funcionamiento del sistema.

### *Product backlog*

*Tabla 6: Product Backlog*

<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Puntos de historia</b>	<b>Dependencias</b>
HU-001	Crear usuario	Alta	3	-
HU-002	Login de usuario	Alta	2	HU-001
HU-003	Crear rutas	Media	5	HU-002
HU-004	Mostrar rutas disponibles	Media	5	HU-003
HU-005	Obtener detalles de una ruta	Media	3	HU-004
HU-006	Unirse a una determinada ruta	Media	3	HU-005
HU-007	Mostrar rutas completadas	Media	5	HU-006
HU-008	Pantalla principal	Media	7	HU-004
				HU-007
HU-009	Compartir ubicación	Baja	5	HU-006
HU-010	Métricas de circuito	Media	7	HU-006

Fuente: Elaboración propia.

*Historias de usuario**Tabla 7: Historia de usuario HU-001*

<b>ID</b>	<b>HU-001</b>
Nombre	Crear usuario
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero crear una cuenta para poder utilizar la aplicación.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario está en la pantalla de registro, cuando se solicitan los datos: nombre, apellido, correo electrónico y contraseña, entonces debe poder completarlos correctamente.</li> <li>2. Dado que el usuario ha ingresado todos los campos de forma correcta, cuando presiona el botón de registro, entonces el sistema debe registrar al usuario y redirigirlo a la pantalla principal.</li> <li>3. Dado que ocurre un error, cuando el usuario intenta registrarse, entonces el sistema debe mostrar el mensaje: 'Error al registrar el usuario'.</li> <li>4. Dado que los campos de registro no están completos, cuando el usuario intenta registrarse, entonces el botón de registro debe permanecer deshabilitado.</li> </ol>
Prioridad	Alta
Puntos de historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Historia de usuario HU-002

ID	HU-002
Nombre	Login de usuario
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder ingresar a la misma para acceder a mi cuenta.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario está en la pantalla de inicio de sesión, cuando se le solicitan los datos: correo electrónico y contraseña, entonces el sistema debe permitir completar ambos campos.</li> <li>2. Dado que los campos no están completos, cuando el usuario intenta iniciar sesión, entonces el botón de inicio de sesión debe permanecer deshabilitado.</li> <li>3. Dado que el usuario ha ingresado correctamente el correo electrónico y la contraseña, cuando el sistema valida las credenciales, entonces debe iniciar sesión y redirigir al usuario a la pantalla principal.</li> <li>4. Dado que el correo electrónico o la contraseña son incorrectos, cuando el usuario intenta iniciar sesión, entonces el sistema debe mostrar el mensaje: 'Usuario o contraseña incorrectos'.</li> </ol>
Prioridad	Alta
Puntos de historia estimados	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Historia de usuario HU-003

ID	HU-003
Nombre	Crear rutas
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder crear distintas rutas para organizar mis recorridos.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario está en la pantalla de creación de rutas, cuando se le solicitan los siguientes datos (fecha, hora, nombre, descripción, dificultad y recorrido), entonces el sistema debe permitir completar estos campos.</li> <li>2. Dado que los datos no están completos, cuando el usuario intenta crear la ruta, entonces el botón debe permanecer deshabilitado.</li> <li>3. Dado que los datos están completos, cuando el usuario crea una ruta, entonces el sistema debe registrar la ruta y mostrar el mensaje: 'Ruta creada con éxito'.</li> <li>4. Dado que ocurre un error durante la creación de la ruta, cuando el usuario intenta registrar, entonces el sistema debe mostrar el mensaje: 'Error al crear la ruta'.</li> </ol>
Prioridad	Media
Puntos de historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Historia de usuario HU-004

<b>ID</b>	<b>HU-004</b>
Nombre	Mostrar rutas disponibles
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder ver todas las rutas creadas que están disponibles para unirme.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que existen rutas creadas para una fecha específica, cuando el usuario accede a la lista de rutas, entonces el sistema debe mostrar una lista con los siguientes detalles: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Desde</li> <li>b. Hasta</li> <li>c. Fecha programada</li> </ol> </li> <li>2. Dado que no hay rutas creadas para una fecha específica, cuando el usuario accede a la lista de rutas, entonces el sistema debe mostrar el mensaje: 'No hay rutas programadas'.</li> </ol>
Prioridad	Media
Puntos de historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Historia de usuario HU-005

ID	HU-005
Nombre	Obtener detalles de una ruta
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder ver el detalle de una ruta seleccionada para conocer sus características.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario selecciona una ruta, cuando accede a los detalles de la misma, entonces el sistema debe mostrar la siguiente información:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Nombre.</li> <li>b. Descripción.</li> <li>c. Dificultad.</li> <li>d. Recorrido.</li> <li>e. Inscriptos.</li> </ol> </li> <li>2. Dado que ocurre un error al obtener los detalles de la ruta, entonces debe mostrar el siguiente mensaje: 'Ocurrió un error al obtener el detalle de la ruta'.</li> </ol>
Prioridad	Media
Puntos de historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Historia de usuario HU-006

ID	HU-006
Nombre	Unirse a una determinada ruta
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder confirmar que me uniré a un recorrido en la fecha programada para que el organizador pueda contar con mi asistencia.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que existe una ruta creada, cuando el usuario confirma su asistencia, entonces el sistema debe mostrar el siguiente mensaje: 'Confirmación de asistencia al recorrido'.</li> <li>2. Dado que ocurre un error al intentar confirmar la asistencia, cuando el sistema no procesa la solicitud, entonces debe mostrar el siguiente mensaje: 'Error al confirmar asistencia'.</li> </ol>
Prioridad	Media
Puntos de historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Historia de usuario HU-007

ID	HU-007
Nombre	Mostrar rutas completadas
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder visualizar todas las rutas a las que asistí para tener un registro de mis recorridos.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario asistió a un recorrido, cuando accede a la lista de rutas completadas, entonces el sistema debe mostrar la siguiente información:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Día del recorrido.</li> <li>b. Nombre de la ruta.</li> <li>c. Descripción.</li> <li>d. Dificultad.</li> <li>e. Compañeros que hicieron el recorrido juntos.</li> <li>f. Métricas.</li> </ol> </li> <li>2. Dado que el usuario no ha asistido a ningún recorrido, cuando accede a la lista de rutas completadas, entonces el sistema debe mostrar el siguiente mensaje: 'Aún no has hecho ninguna ruta'.</li> </ol>
Prioridad	Media
Puntos de historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Historia de usuario HU-008

ID	HU-008
Nombre	Pantalla de inicio
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero visualizar en la pantalla de inicio las rutas disponibles cercanas a la fecha actual, mis rutas completadas, poder crear una nueva ruta, y tener acceso para ver todas las rutas.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario está en la pantalla de inicio, cuando accede a esta pantalla, entonces se debe mostrar: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Una lista de las rutas programadas próximas al día de la consulta.</li> <li>b. Las últimas rutas recorridas por el usuario.</li> <li>c. Un apartado para crear nuevas rutas.</li> <li>d. Un apartado para visualizar todas las rutas disponibles.</li> <li>e. Un apartado para crear una nueva instancia de una ruta ya creada.</li> </ol> </li> </ol>
Prioridad	Media
Puntos de historia estimados	7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Historia de usuario HU-009

ID	HU-009
Nombre	Compartir ubicación
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder compartir mi ubicación en tiempo real mientras realizo una ruta, para que otros puedan conocer mi localización actual.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario está realizando una ruta, cuando decide compartir su ubicación, entonces el sistema debe permitir compartir su localización en tiempo real.</li> </ol>
Prioridad	Baja
Puntos de historia estimados	7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Historia de usuario HU-010

<b>ID</b>	<b>HU-010</b>
Nombre	Métricas de circuito
Descripción	Como usuario de la aplicación, quiero poder guardar las métricas de una ruta para tener un registro de mi rendimiento.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dado que el usuario está realizando una ruta, cuando se complete el recorrido, entonces el sistema debe guardar su tiempo, distancia recorrida, velocidad máxima y velocidad promedio, mostrando el mensaje: 'Se guardó la ruta de forma correcta'.</li> <li>2. Dado que ocurre un error al intentar guardar las métricas, cuando el sistema no pueda guardar los datos, entonces se debe mostrar el mensaje: 'Error al guardar los datos de la ruta'.</li> </ol>
Prioridad	Medio
Puntos de historia estimados	7

Fuente: Elaboración propia.

*Sprint backlog*

De acuerdo con las historias de usuario planteadas anteriormente, se define el primer sprint, el cual posee una duración de 14 días.

Tabla 17: Sprint Backlog

Nombre	Prioridad	Tarea	Estimación (días)	Estado
HU01 Crear usuario	Alta	Crear tabla usuario en la base de datos	1	Finalizada
		Crear endpoint de registro de usuario en API	1	Finalizada
		Crear pantalla de registro en aplicación	1	Finalizada
HU02 Login de	Alta	Crear endpoint de login en API	1	Finalizada

usuario		Crear pantalla de login en aplicación	1	Finalizada
HU03 Crear rutas	Media	Crear tabla de rutas en base de datos	1	Finalizada
		Crear endpoint para agregar rutas en API	1	Finalizada
		Pantalla para crear ruta en la aplicación	3	Finalizada
HU-004 Mostrar rutas disponibles	Media	Crear endpoint para obtener rutas disponibles desde API	2	Finalizada
		Pantalla para mostrar rutas disponibles	3	Finalizada

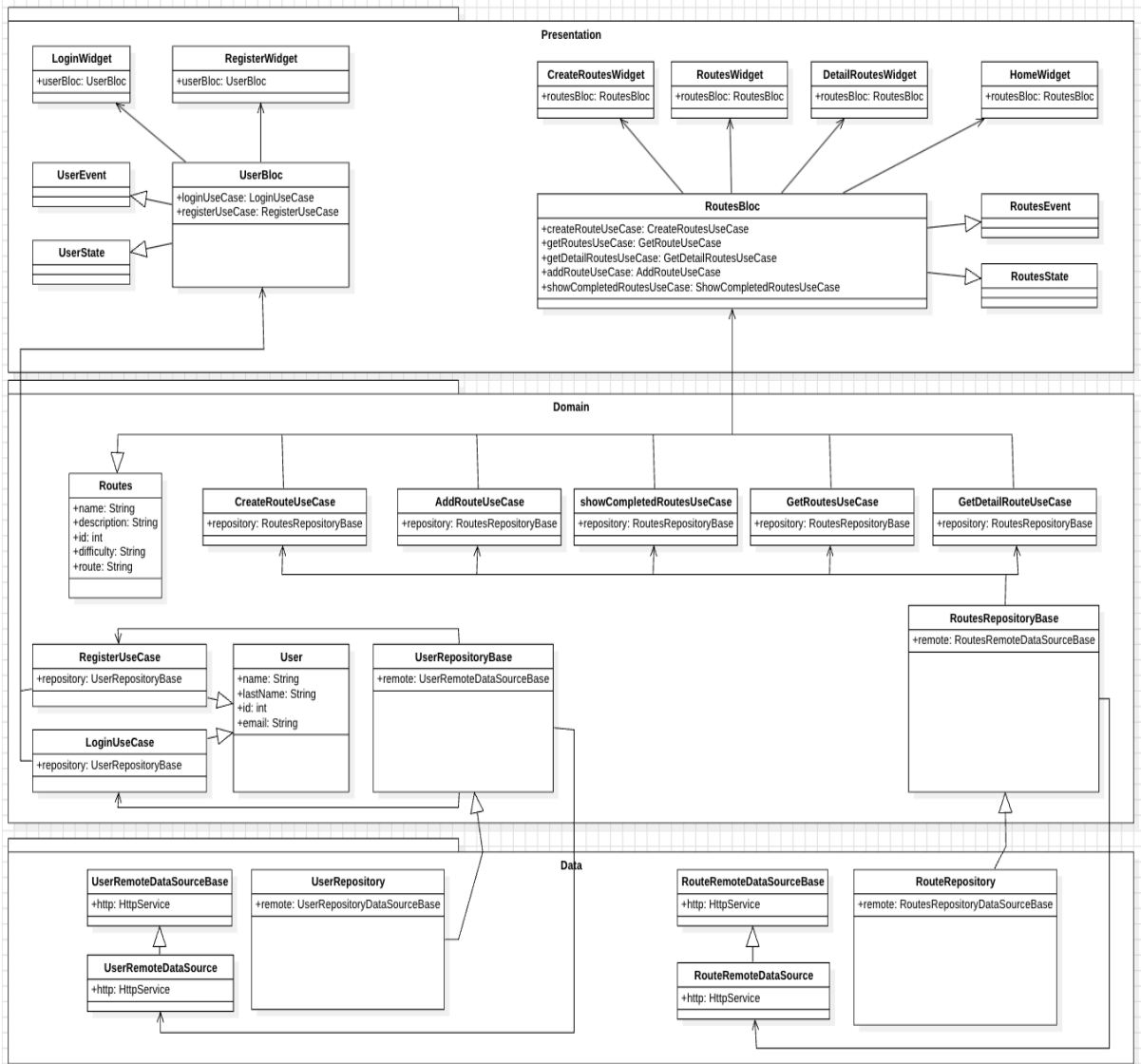
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de clases

A continuación, se representa la estructura del sistema a través de las clases principales.

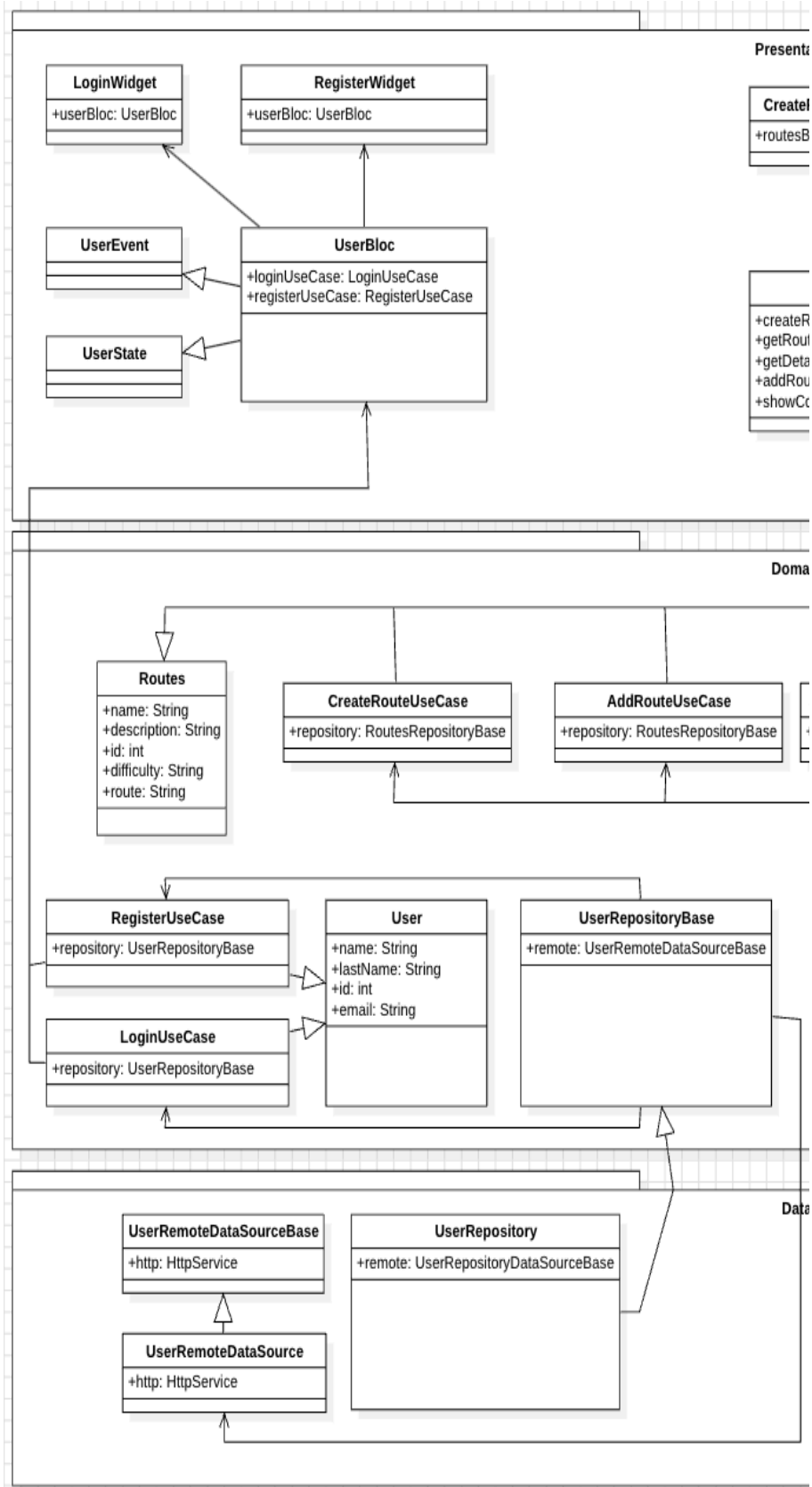
Se muestra el diagrama completo como primer instancia y luego se lo divide para un mejor entendimiento.

Ilustración 3: Diagrama de clases general



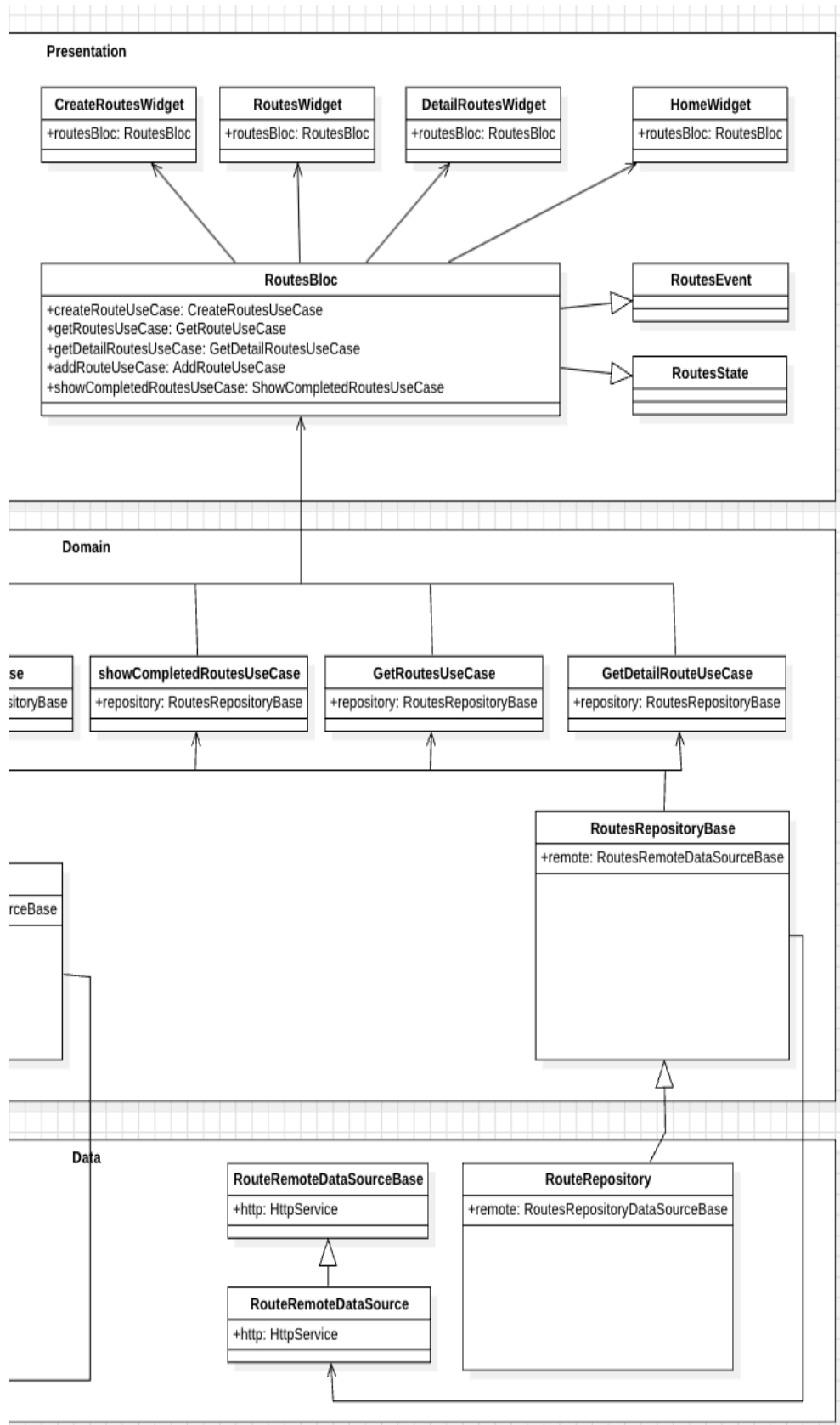
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4: Diagrama de clases general primera parte



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5: Diagrama de clases general segunda parte



Fuente:Elaboración propia.

### Diagrama de entidad relación

En este apartado se exhibe el diagrama que modela las principales entidades y sus relaciones dentro del sistema, siendo fundamental para entender cómo se estructuraron y gestionaron los datos dentro de la aplicación

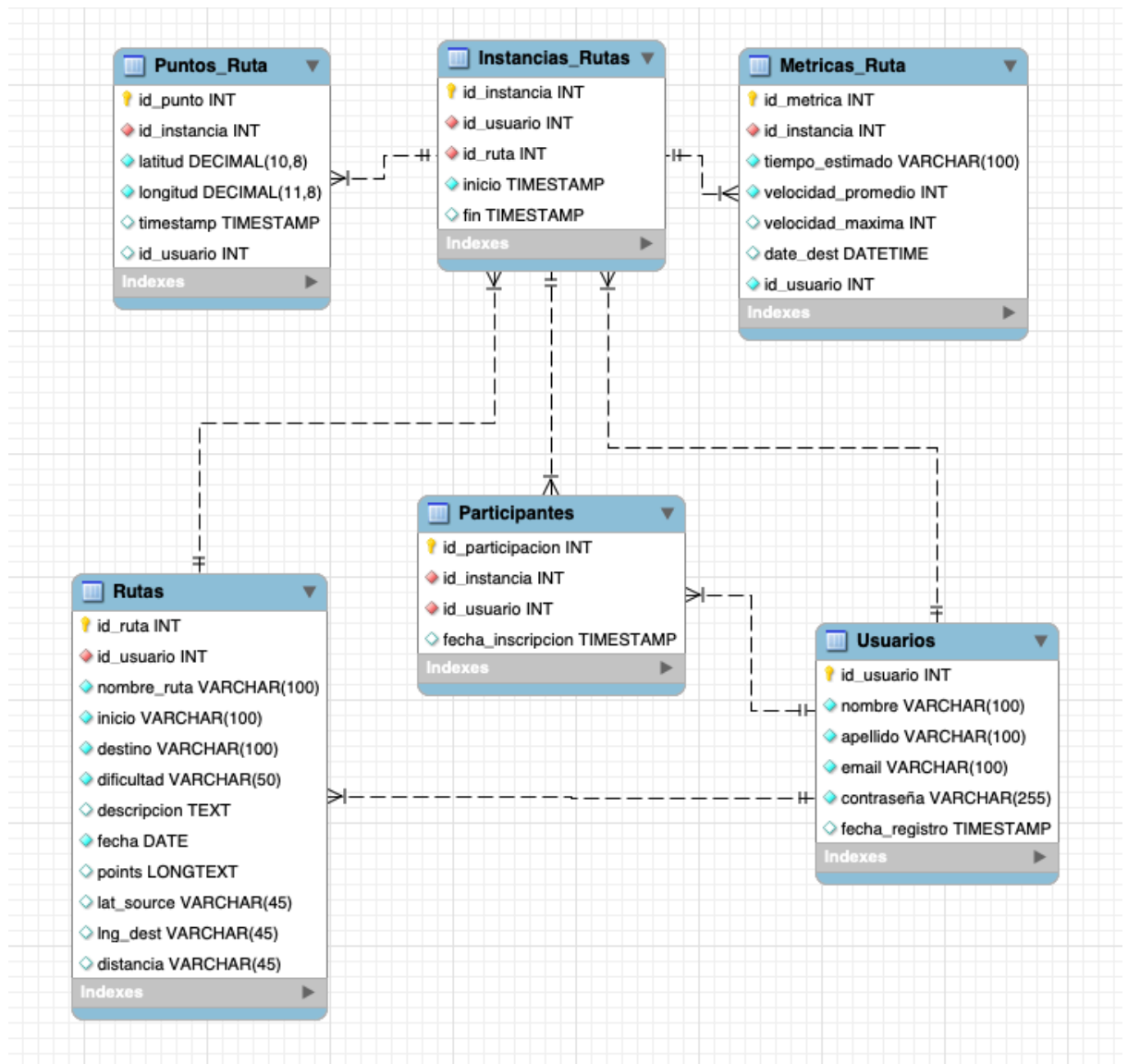


Ilustración 6: Diagrama de entidad relación

Fuente: Elaboración propia.

### *Prototipos de interfaces de pantallas*

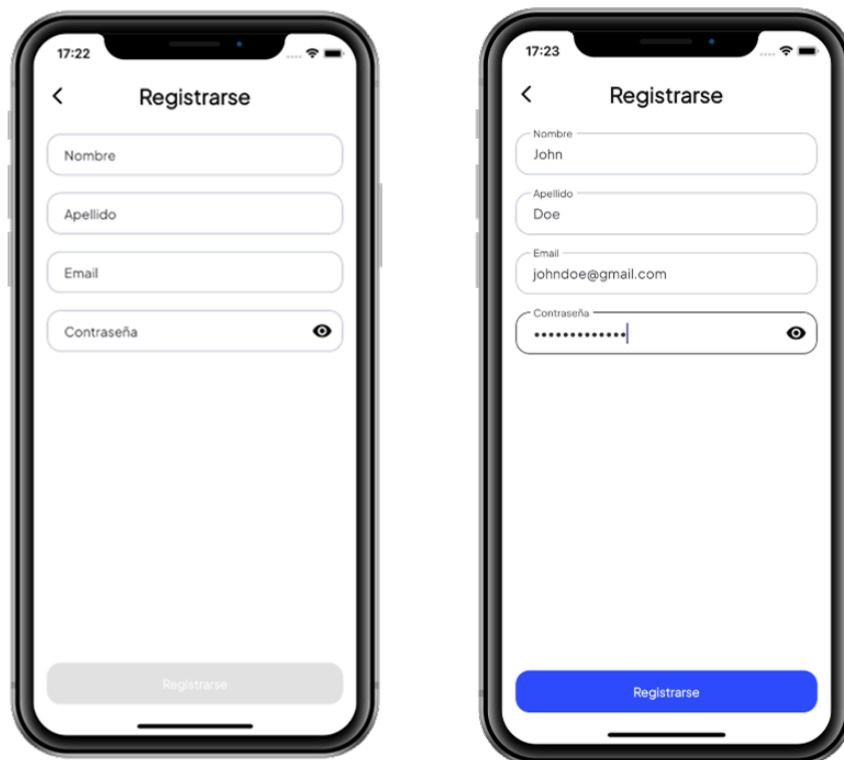
Se realizaron los prototipos de las pantallas de la aplicación

- Pantalla de registro de usuario

Pantalla para realizar el registro. Todos los campos son obligatorios para poder avanzar.

Redirige a la pantalla principal luego de registrado.

*Ilustración 7: Prototipo de pantalla de registro*



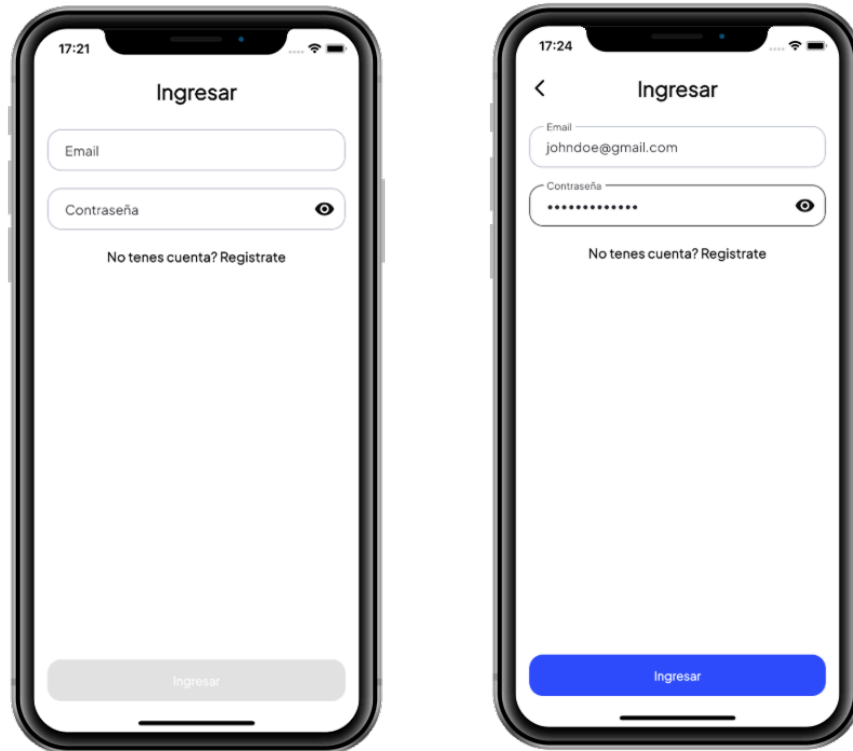
Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla de ingreso

Pantalla con la cual se ingresa a la aplicación con las credenciales. Todos los campos son obligatorios.

Redirige a la pantalla principal en caso de que ingreses los valores correctos.

*Ilustración 8: Prototipo de pantalla de ingreso*



Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla principal

Pantalla en la cual se visualizan las últimas rutas hechas, las rutas que se crearon para los próximos días. Tiene opciones para crear nuevas rutas, buscar rutas y ver todas tus rutas.

*Ilustración 9: Prototipo de pantalla principal*



Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla mis rutas

Muestra en un listado tus rutas y al pulsar sobre cada una te dirige a la pantalla de detalle de la misma.

*Ilustración 10: Prototipo de pantalla de mis rutas*

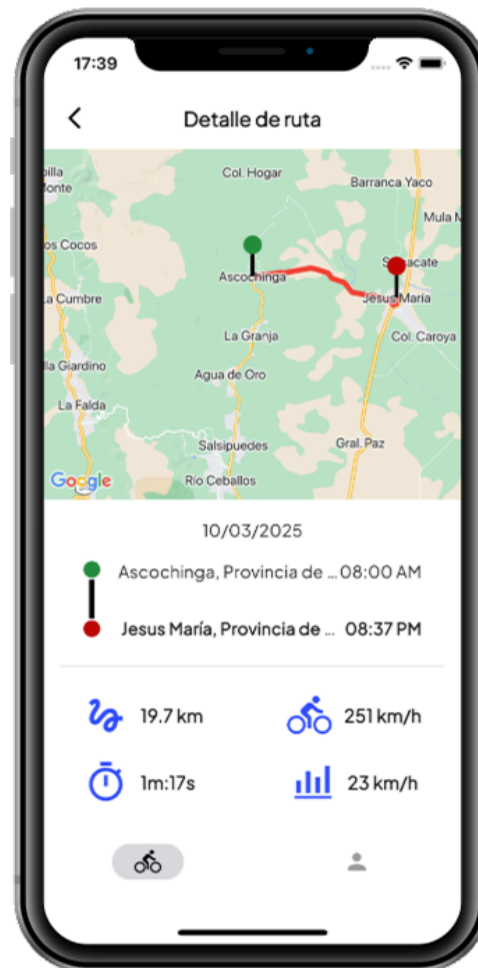


Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla detalle de ruta

Esta pantalla sirve para ver el detalle de una ruta, si ya está completada se visualizan las métricas logradas y los usuarios presentes en el recorrido, en caso de no estar completa se ven los detalles sin las métricas.

*Ilustración 11: Prototipo de pantalla de detalle de ruta*

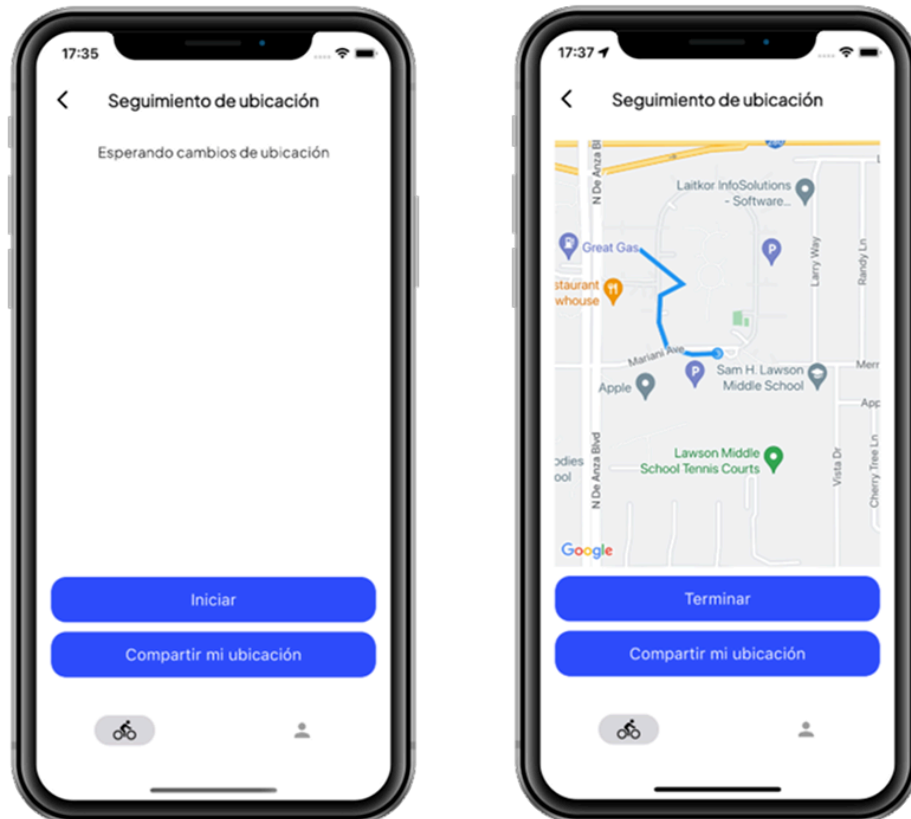


Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla de seguimiento

Al unirse a una ruta se selecciona la misma y al pulsar el botón comenzar recorrido inicia con las métricas. Una vez en carrera se puede visualizar el recorrido en tiempo real.

*Ilustración 12: Prototipo de pantalla para seguimiento*



Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla para crear una ruta

Cuando se selecciona crear ruta, pide los datos necesarios y se habilita el botón de crear. Al hacer esto queda disponible para todos los usuarios que deseen unirse.

*Ilustración 13: Prototipo de pantalla para crear una ruta*



Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla donde se pueden ver todas las rutas programadas

*Ilustración 14: Prototipo de pantalla de rutas programadas*

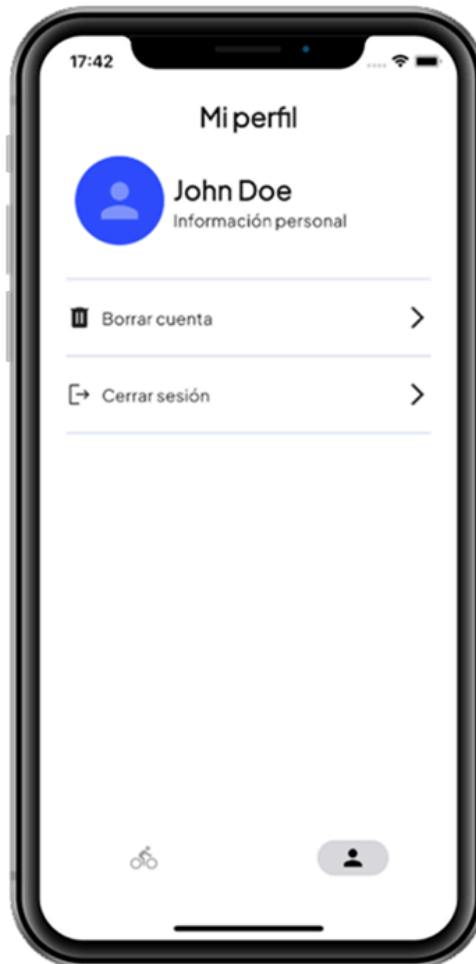


Fuente: Elaboración propia.

- Pantalla de perfil

Se puede ver la información del usuario, permite borrar la cuenta y cerrar sesión

*Ilustración 15: Prototipo de pantalla de perfil*

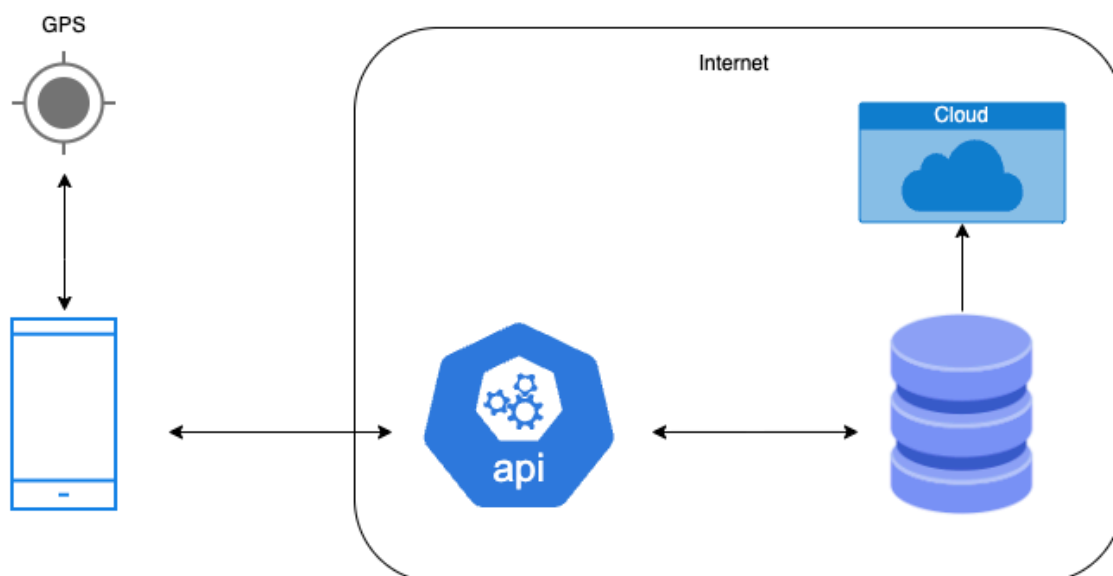


Fuente: Elaboración propia.

### Diagrama de arquitectura

A continuación se presenta el diagrama de arquitectura del proyecto. En el mismo podemos observar que el dispositivo móvil se comunica con el servicio de GPS para obtener los datos de la localización del usuario y así tomar sus métricas. También existe una comunicación con la API que es quien le provee los servicios para poder obtener y guardar los datos que necesita la aplicación. A su vez, la API se comunica con la Base de datos para lograr así la persistencia de los datos. Esta misma estructura de datos se comunica con un servicio cloud para poder realizar un backup.

Ilustración 16: Diagrama de arquitectura



Fuente: Elaboración propia.

## Seguridad

A continuación, se detallan dos componentes esenciales en la seguridad: el control de acceso al sistema y la política de respaldo de la información.

### Acceso al sistema

Para utilizar el sistema, el usuario debió registrarse previamente, luego se validan las credenciales (correo electrónico y contraseña). Las políticas de seguridad en cuanto a contraseñas incluyeron los siguientes requisitos para asegurar su robustez:

- Al menos una letra mayúscula y una minúscula.
- Uso de caracteres alfanuméricos.
- Inclusión de al menos un carácter especial.
- Longitud mínima de 8 caracteres.

Las contraseñas se almacenarán en la base de datos tras aplicar el algoritmo 'BCrypt', diseñado específicamente para el hashing de contraseñas. Este algoritmo tiene la ventaja de evitar que contraseñas idénticas generen el mismo hash, mitigando así ataques como fuerza bruta y tablas rainbow, al garantizar que cada hash sea único.

La aplicación maneja un único perfil de usuario, lo que significa que cualquier usuario registrado podrá acceder a todas las funcionalidades del sistema.

### Políticas de respaldo de la aplicación

El sistema realiza copias de seguridad de los datos de forma local, con una periodicidad semanal. Estas copias se almacenan en dos discos externos para mitigar el riesgo de pérdida de información en caso de fallos o incidentes. Adicionalmente, se implementó un respaldo en la nube para asegurar la disponibilidad de los datos ante posibles eventualidades como el extravío o sustracción de los discos externos. Este enfoque asegura la redundancia y la disponibilidad de los datos, protegiéndolos ante fallos del hardware, ataques al sistema o cualquier otro incidente que comprometa la integridad de la información.

## Análisis de costos

A continuación, se presentan los costos de desarrollo, los cuales incluyen al equipo de desarrollo, al equipo de UX/UI, así como los costos operativos relacionados con licencias y servicios (Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba, 2024).

- Costos de desarrollo

Tabla 18: Costos de desarrollo

Rol	Cantidad	Tiempo	Honorario	Subtotal
UX/UI	1	1 mes	\$ 1.432.142,58	\$ 1.432.142,58
Conducción y Liderazgo	1	3 meses	\$ 1.766.326,56	\$ 5.298.978
Desarrollador Backend	1	3 meses	\$ 1.918.860,89	\$ 5.756.582,67
Programador Moviles	1	3 meses	\$ 1.822.970,73	\$ 5.468.912,19
Analista QA	1	1 mes	\$ 1.571.350,65	\$ 1.571.350,65
Total				\$ 19.527.966,09

Fuente: Elaboración propia.

- Costos operativos

Los costos operativos son expresados en pesos argentinos, tomando la cotización del día, la cual fue de \$1001 (Banco Nación, Octubre de 2024)

Tabla 19: Costos operativos

Recurso	Costo unitario	Cantidad	Fuente	Subtotal
MacBook Pro 14" M3 Chip - 512GB	1.850,00 USD \$ 1.851.850	1	<a href="https://buenosairesimport.com/home/893-macbook-pro-14-ntl73-m3-chip-512gb-space-gray.html">https://buenosairesimport.com/home/893-macbook-pro-14-ntl73-m3-chip-512gb-space-gray.html</a>	\$ 1.851.850
Notebook Lenovo V15 G4 Ryzen 5 7520U 8Gb SSD 512Gb 15.6	\$ 699990	4	<a href="https://www.venex.com.ar/notebooks/notebook-lenovo-v15-g4-ryzen-5-7520u-8">https://www.venex.com.ar/notebooks/notebook-lenovo-v15-g4-ryzen-5-7520u-8</a>	\$ 2.799.960

			gb-ssd-512gb-15-6-free.html	
Mouse Inalambrico Logitech M280	\$13690	5	<a href="https://www.venex.com.ar/perifericos/mouse/mouse-logitech-m280-wireless-rojo.html?keywords=mouse%20inalambrico">https://www.venex.com.ar/perifericos/mouse/mouse-logitech-m280-wireless-rojo.html?keywords=mouse%20inalambrico</a>	\$ 68.450
Software	\$0	-	El software utilizado para el desarrollo es gratuito: IntelliJ Idea (Community), Visual Studio Code, JavaScript, MySQL	\$ 0
Servidor	\$519.897	1 año	<a href="https://donweb.com/es-ar/servidores">https://donweb.com/es-ar/servidores</a>	\$ 519.897
Total				\$ 5.236.157

Fuente: Elaboración propia.

- Costo total

Por último, los datos se organizan en una tabla consolidada para exhibir el valor del sistema.

Tabla 20: Costos totales

Concepto	Precio
Costos de desarrollo	\$ 19.527.966,09
Costos operativos	\$ 5.236.157
Total	\$24.764.123,09

Fuente: Elaboración propia.

## Análisis de riesgo

Se efectuó un análisis de los posibles riesgos que podrían surgir durante el desarrollo del sistema, identificando sus causas, la probabilidad de que ocurran y el impacto que podrían generar. Asimismo, se realizó una clasificación cualitativa de estos riesgos en niveles bajo, medio y alto. Esta clasificación se basó en la frecuencia estimada de aparición de los riesgos durante un periodo de 3 meses, que es el plazo previsto para la finalización del sistema.

- Identificación de riesgos

La siguiente tabla presenta en detalle los riesgos identificados que impactan en el proyecto.

*Tabla 21: Identificación de riesgos*

Riesgo	Causa	Probabilidad de ocurrencia	Impacto
Estimaciones excesivamente optimistas	Falta de experiencia en proyectos anteriores de características similares	75%	Alto (4)
Modificaciones en los requerimientos	Requerimientos vagos o insuficientemente especificados	70%	Muy alto (5)
Insuficiente disponibilidad del personal	Problemas personales o de salud que imposibilitan la asistencia del personal	60%	Alto (4)
Escaso o nulo manejo de las tecnologías empleadas	Escasa formación o ausencia de cursos de capacitación para el equipo	40%	Bajo (2)
Incremento desmesurado de los costos	Inflación superior a lo previsto	25%	Medio (3)
Pérdida de datos	Inadecuada política de respaldo de datos	10%	Medio (3)

Fuente: Elaboración propia.

- Análisis cuantitativo de los riesgos

Tras la identificación de los riesgos que influyen en el proyecto, se procedió a analizar su impacto utilizando una matriz de riesgos.

*Tabla 22: Análisis cuantitativo de los riesgos*

<b>Impacto/ probabilidad</b>	Muy bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy alto (5)
Muy alta (90% - 0,9)	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
Alta (70% - 0,7)	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
Media (50% - 0,5)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Baja (30% - 0,3)	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
Muy baja (10% - 0,1)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Fuente: Elaboración propia.

Mediante la aplicación de la matriz de riesgos a los riesgos identificados, se establece el nivel de exposición al riesgo.

*Tabla 23: Nivel de exposición al riesgo*

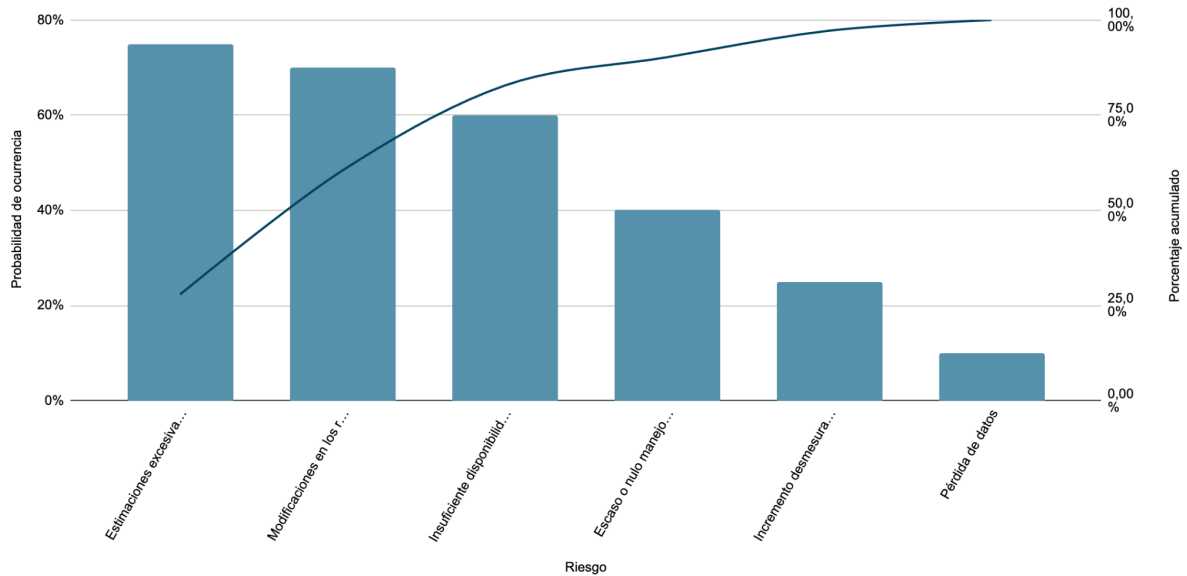
<b>Riesgo</b>	<b>Grado de exposición</b>	<b>Porcentaje relativo</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Estimaciones excesivamente optimistas	3	27,90%	27,90%
Modificaciones en los requerimientos	3,5	32,55%	60,45%
Insuficiente disponibilidad del personal	2,4	22,32%	82,77%
Escaso o nulo manejo de las tecnologías empleadas	0,8	7,44%	90,21%
Incremento desmesurado de los costos	0,75	6,97%	97,18%
Pérdida de datos	0,3	2,79%	100%

Fuente: Elaboración propia.

- Principio de Pareto

Con base en los valores obtenidos de la exposición al riesgo y aplicando el principio de Pareto, se pudieron diferenciar entre riesgos críticos y aquellos de menor relevancia.

*Ilustración 17: Diagrama de Pareto*



Fuente: Elaboración propia.

- Plan de contingencia

En el diagrama de Pareto anterior, se identifican dos riesgos de alta relevancia: ‘Estimaciones demasiado optimistas’ y ‘Modificación en los requerimientos’, los cuales representaron aproximadamente el 80% del impacto total. Para estos riesgos, se definió un plan de contingencia, que se detalla en la tabla a continuación.

Tabla 24: Plan de contingencia

Riesgo	Plan de contingencia
Estimaciones excesivamente optimistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Llevar a cabo un análisis más exhaustivo de las tareas a realizar.</li> <li>● Organizar reuniones de refinamiento de historias de usuario para garantizar una comprensión clara de las mismas.</li> <li>● Revisar y ajustar las estimaciones de tiempo con el equipo de desarrollo para asegurar que sean realistas.</li> </ul>
Modificaciones en los requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Asegurar la disponibilidad de los prototipos de pantalla antes de comenzar el desarrollo de una historia de usuario.</li> <li>● Mantener reuniones periódicas con el cliente para validar y ajustar sus necesidades.</li> <li>● Implementar un sistema formal de gestión de cambios para evaluar el impacto de las nuevas solicitudes.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

El proyecto fue desarrollado con el objetivo de ofrecer una plataforma integral que permite organizar salidas grupales, compartir rutas y registrar métricas detalladas de los recorridos. La principal motivación para llevarlo a cabo fue la necesidad de centralizar en una sola aplicación funcionalidades que actualmente los aficionados al ciclismo gestionan con diferentes herramientas, lo que dificulta tanto la organización como la conexión entre ellos.

Se cumplieron los objetivos planteados al desarrollar una aplicación que facilita la planificación y el intercambio de rutas, la conexión entre usuarios y el registro de métricas en tiempo real. La incorporación de funcionalidades como geolocalización y creación de rutas mejoró tanto la experiencia individual como la colaboración grupal.

El impacto práctico del proyecto fue significativo, ya que fomentó la creación de una comunidad más inclusiva y conectada, donde los usuarios pueden compartir logros, experiencias y coordinar sus actividades de manera más eficiente.

Desde un punto de vista profesional, este desarrollo me permitió profundizar en tecnologías clave como Flutter para el desarrollo multiplataforma, así como en la integración de APIs y bases de datos utilizando MySQL.

En el ámbito personal, el proyecto me ayudó a comprender mejor las necesidades de los usuarios dentro del ciclismo y cómo una solución tecnológica puede mejorar su día a día. También representó una valiosa oportunidad para aplicar metodologías ágiles como Scrum, fundamentales para organizar y ejecutar exitosamente el desarrollo.

## Demo

A continuación, se presenta un enlace a una carpeta pública de Google Drive que contiene un video de demostración y el enlace al repositorio del proyecto:

<https://drive.google.com/drive/folders/1omZXevWkAm8uKHINeji5PbBvC5KsRZyJ?usp=sharing>

## Referencias

Amazon (s.f) Obtenido de:

<https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/#:~:text=Node..manera%20escalable%20C%20r%C3%A1pida%20y%20fiable.>

Developers (s.f.) Obtenido de: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>

Banco Nación (Octubre de 2024) <https://www.bna.com.ar/Personas>

Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (2024) Obtenido de: <https://cpcipc.org.ar/honorarios-recomendados/>

esFlutter (s.f.) Obtenido de: <https://esflutter.dev/>

Geotab (2024) Obtenido de:

<https://www.geotab.com/es-latam/blog/qu%C3%A9-significa-gps/>

Kinsta (2021) Obtenido de: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-javascript/>

Ministerio de Transporte de la Nación (2020) Obtenido de:

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv\\_estudio\\_movilidad\\_sustentable\\_y\\_segura\\_2021.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_estudio_movilidad_sustentable_y_segura_2021.pdf)

Municipalidad de Córdoba (2021) Obtenido de:

<https://cordoba.gob.ar/la-municipalidad-de-cordoba-presento-el-plan-de-movilidad-urbana-sostenible/>

MyTaskPanel (s.f) Obtenido de:

<https://www.mytaskpanel.com/los-4-frameworks-mas-usados-de-node-js-nuestras-recomendaciones/#:~:text=js%20es%20un%20framework%20web,el%20ecosistema%20de%20Node.>

Openwebinars (2022) Obtenido de:

<https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/#:~:text=Visual%20Studio%20Code%20es%20el,de%20la%20edici%C3%B3n%20de%20c%C3%B3digo.>

Oracle (s.f.) Obtenido de: <https://www.oracle.com/ar/mysql/what-is-mysql/>

Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Córdoba. (s.f.) Obtenido de:

<https://cordoba.gob.ar/la-municipalidad-de-cordoba-presento-el-plan-de-movilidad-urbana-sostenible/> .

Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Córdoba (n.d.) Obtenido de:

<https://cordoba.gob.ar/la-municipalidad-de-cordoba-presento-el-plan-de-movilidad-urbana-sostenible/> .

Schwaber & Sutherland (2020) Obtenido de: <https://scrumguides.org>