



### **Proyecto Fase Final**

#### **INTEGRANTES:**

César Alejandro Avendaño Guevara	AG230680)
Andrea Paola Calles Arias	CA222101
Lucía Milena Hernández Bonilla	HB221258
Daniel Ernesto Alvarado Roque	AR220441

#### **Docente:**

**Ing. Juan Carlos Menjivar Ramírez**

#### **Materia:**

**DESARROLLO DE SOFTWARE PARA MÓVILES DSM441 G05L**

## Introducción

El presente proyecto nace como una respuesta innovadora a uno de los desafíos diarios más comunes que enfrentan miles de salvadoreños: la incertidumbre y desinformación en el sistema de transporte público. Este proyecto académico, desarrollado con visión de impacto social real, busca digitalizar y democratizar el acceso a información confiable sobre rutas, horarios y paradas oficiales de autobuses.

En El Salvador, el transporte público es el medio de movilización principal para más del 60% de la población. Sin embargo, la experiencia cotidiana se caracteriza por: Incertidumbre constante sobre horarios reales de salida y llegada, desinformación sobre ubicaciones de paradas oficiales autorizadas, pérdida de tiempo en esperas prolongadas e impredecibles y riesgos innecesarios al utilizar paradas no reguladas.

Esta realidad afecta especialmente a estudiantes, trabajadores, comerciantes y visitantes que dependen del transporte público para sus actividades esenciales, generando estrés, retrasos y una experiencia frustrante que impacta la calidad de vida urbana.

Como proyecto piloto, se dará enfoque en la Ruta 113 Cojutepeque-San Salvador, una de las rutas interdepartamentales más transitadas del país. Esta ruta estratégica conecta Cojutepeque (cabecera departamental de Cuscatlán) con la capital. Transporta diariamente a cientos de estudiantes, trabajadores y comerciantes, recorre 30 kilómetros con múltiples paradas en zonas urbanas y rurales, el éxito en esta ruta servirá como modelo escalable para implementación nacional.

## Nombre del Proyecto



## Problema a resolver

En El Salvador, gran parte de la población, incluyendo jóvenes, adultos y especialmente turistas, suele trasladarse por primera vez a zonas nuevas en autobús, lo cual presenta varias complicaciones para entender el sistema de transporte público debido a la falta de información clara sobre rutas, paradas, horarios y tarifas. Esto genera confusión, pérdida de tiempo y riesgos innecesarios. Actualmente, aunque existen algunas aplicaciones que muestran rutas en el país, no hay una aplicación oficial que facilite la experiencia de los usuarios de manera integral.

## Objetivo general

Al finalizar este proyecto, se espera desarrollar una aplicación móvil confiable y fácil de usar (desarrollada en Kotlin para Android) que brinde a los usuarios de la Ruta 113 y potencialmente otras rutas información accesible y precisa sobre:

- **Horarios de salida y frecuencia**, diferenciando entre días laborales, fines de semana y días festivos.
- **Paradas oficiales autorizadas por el VMT**, con ubicaciones verificadas y actualizadas.
- **Recorrido completo del autobús**, integrando un mapa interactivo para una mejor visualización.

El principal objetivo es optimizar la experiencia del usuario, eliminando la incertidumbre durante la espera del autobús y reduciendo el uso de paradas no autorizadas.

### **Metas**

- Crear una aplicación móvil intuitiva que muestre rutas de autobuses y microbuses, incluyendo sus paradas, horarios y precios estimados.
- Integrar geolocalización para que los usuarios puedan ver su posición en tiempo real, así como la de los autobuses cercanos y las paradas más próximas.
- Permitir búsquedas por número de ruta y zonas específicas.
- Ofrecer una interfaz amigable, con lenguaje claro y visualizaciones sencillas para una mejor experiencia de usuario.
- Facilitar la inclusión digital y una movilidad segura, tanto en zonas urbanas como rurales.

### **Resultados esperados**

#### **Para los usuarios:**

- Acceso a información confiable y rápida sobre horarios y paradas autorizadas.
- Reducción de tiempos de espera al conocer la frecuencia exacta del autobús.
- Evitar multas o inconvenientes al utilizar únicamente paradas oficiales (aprobadas por el VMT).
- Disponibilidad de horarios básicos y ubicaciones clave, incluso en zonas con conexión limitada a internet.

#### **Para la comunidad y el transporte público:**

- Mayor orden en las paradas, disminuyendo la congestión en puntos no autorizados.
- Transparencia en la información, reduciendo conflictos causados por la desinformación.
- Base sólida para escalar el proyecto a otras rutas en el futuro.

#### **Para el desarrollo tecnológico:**

- Aplicación modular, diseñada para facilitar la incorporación de nuevas rutas o funcionalidades.
- Ejemplo de innovación cívica, demostrando cómo la tecnología puede resolver problemas locales de movilidad.

## Metodología

- Se empleará una metodología ágil (**Scrum**) para el desarrollo del proyecto, con sprints semanales que permitan iteraciones rápidas y ajustes continuos.
- **Tecnologías utilizadas:**
  - **Kotlin**: Para el desarrollo de la aplicación móvil en Android.
  - **Firebase**: Como base de datos en tiempo real y para la autenticación de usuarios.
  - **Google Maps API**: Para la integración de mapas interactivos y seguimiento en tiempo real de las rutas.

### Área geográfica y Beneficiarios del proyecto.



### Ubicación geográfica:

- Ciudad ubicada a **30 km de San Salvador** (zona central del país).
- Altitud: **850 msnm**, rodeada por cerros como **El Cerro de las Pavas**. → Clave en la **ruta de transporte interdepartamental** (conexión con San Salvador y otros municipios).

La **Ruta 113** es una de las más utilizadas, conectando Cojutepeque con:

**Terminal La Estación** (punto principal).

**Cruz Verde, Km 22-23, Parque Viejo, El Punto Y La Colonia** (paradas estratégicas).

### Problemas frecuentes:

- Falta de información clara sobre horarios.
- Paradas no autorizadas que generan caos vial.

2:21 PM   

 MIDUSV  
Panel de Administración

[Usuarios](#) [Choferos](#) [Rutas](#) [Paradas](#) [Mapas](#)

### Usuarios Registrados

[AGREGAR USUARIO](#)

	<b>jesus</b>	
Correo: <a href="mailto:jesus@gmail.com">jesus@gmail.com</a>		
Teléfono: 75653548		
Fecha de registro:		
Rol: conductor		
	<b>Alejandro Avendaño</b>	
Correo: <a href="mailto:ale@gmail.com">ale@gmail.com</a>		
Teléfono: 75668613		
Fecha de registro:		
Rol: Pasajero		
	<b>cesar Avendaño</b>	

[AGREGAR](#)

©2023 MIDUSV

2:21 PM   

 MIDUSV  
Panel de Administración

[Usuarios](#) [Choferos](#) [Rutas](#) [Paradas](#) [Mapas](#)

### Usuarios Registrados

[AGREGAR USUARIO](#)

	<b>Fernando Luis Lopez Lopez</b>	
Email: <a href="mailto:fernando@gmail.com">fernando@gmail.com</a>		
Teléfono: 3456-0788		
Rutas: Ruta 143		
Fecha de registro: 2025-10-04		
Rol: Conductor		
<a href="#">VER DETALLES</a>		<a href="#">ELIMINAR</a>
	<b>jesus</b>	
Email: <a href="mailto:jesus@gmail.com">jesus@gmail.com</a>		
Teléfono: 75653548		

[AGREGAR](#)

©2023 MIDUSV

2:21 PM   

 MIDUSV  
Registro de Ruta

[Usuarios](#) [Choferos](#) [Rutas](#) [Paradas](#) [Mapas](#)

### Registrar Nueva Ruta

Numero de Ruta

Nombre de la Ruta

Parada Inicial

Paradas Intermedias

Paradas Intermedias: Ninguna

Parada Final

Distancia (km)  Duración (min)

Frecuencia (min)  Precio (\$)

©2023 MIDUSV

2:21 PM   

 MIDUSV  
Panel de Administración

[Usuarios](#) [Choferos](#) [Rutas](#) [Paradas](#) [Mapas](#)

### Paradas Registradas

[AGREGAR PARADA](#)

#### Punto de buses 140

Dirección: San Martín, San Salvador

Coordenadas: 13.73422949505124, -89.0623037331188

Fecha de registro: Sin fecha

[VER DETALLES](#) [ELIMINAR](#)

#### Unicentro Altavista

Dirección: Ilopango, San Salvador

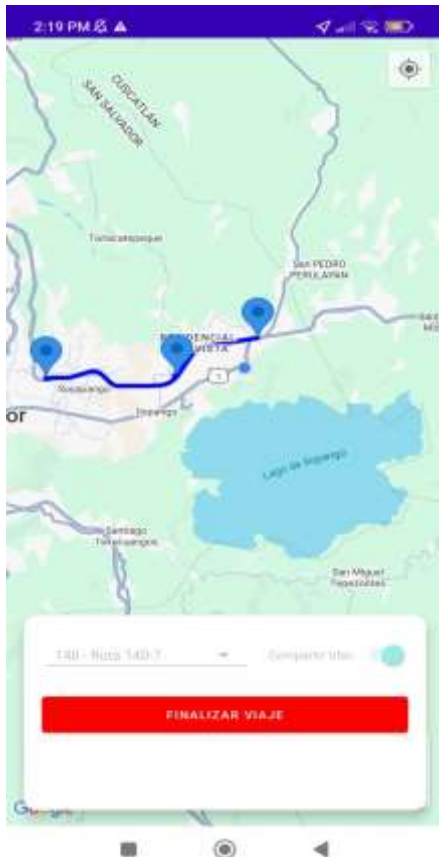
Coordenadas: 13.716957674057339, -89.09722682884292

Fecha de registro: 2025-10-04

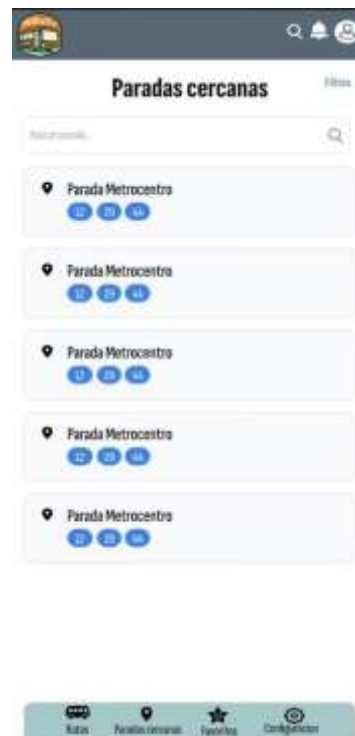
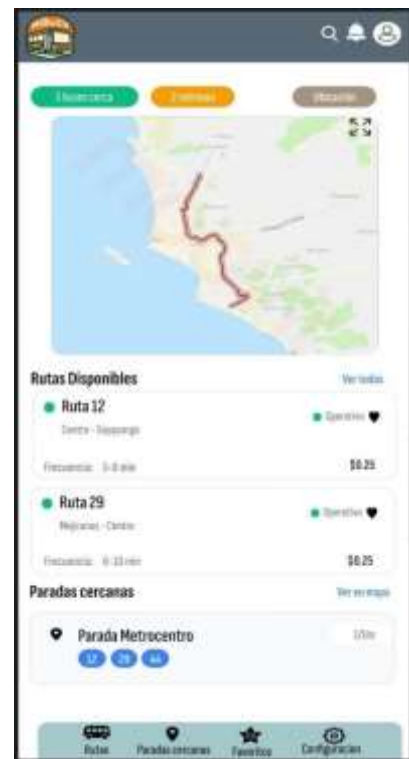
[VER DETALLES](#) [ELIMINAR](#)

[AGREGAR](#)

©2023 MIDUSV



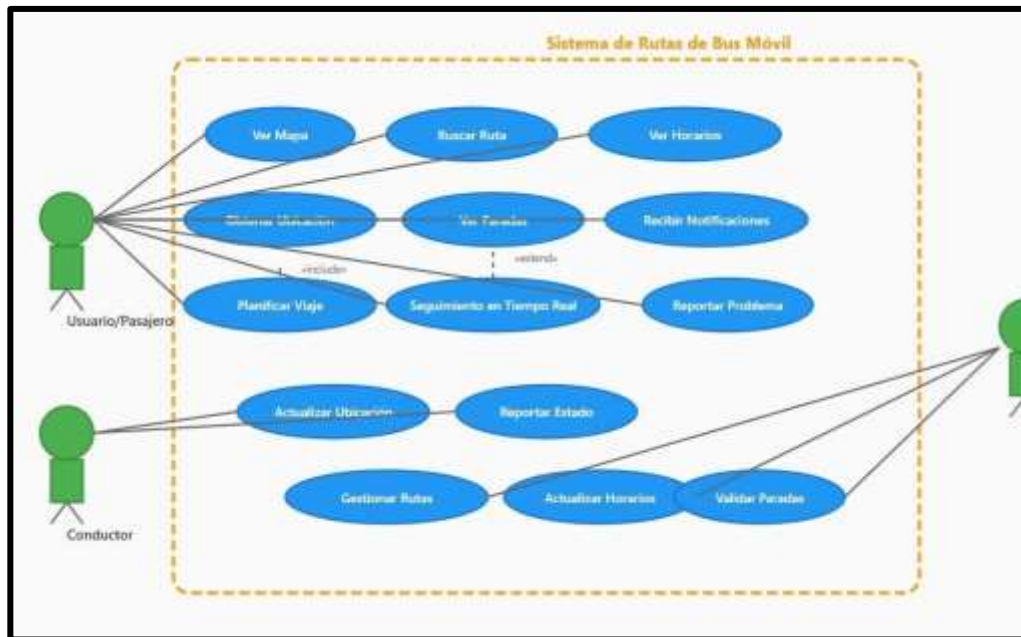
## Presentación del diseño UX/UI -> Mock Ups



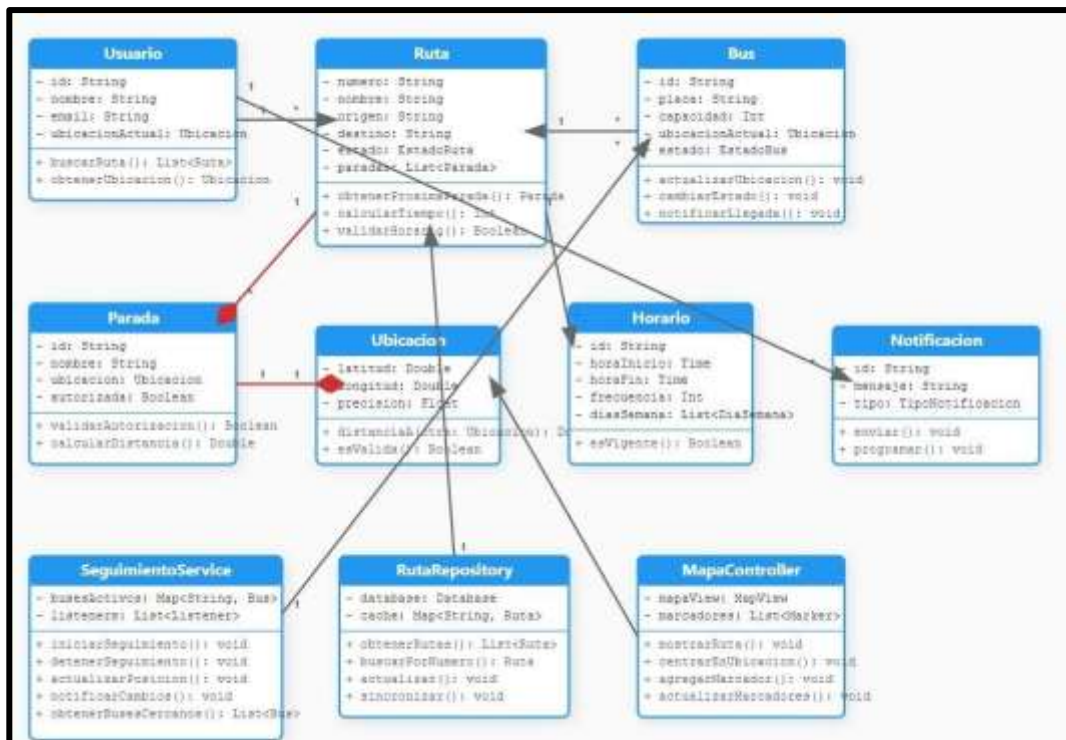


## Diagramas UML

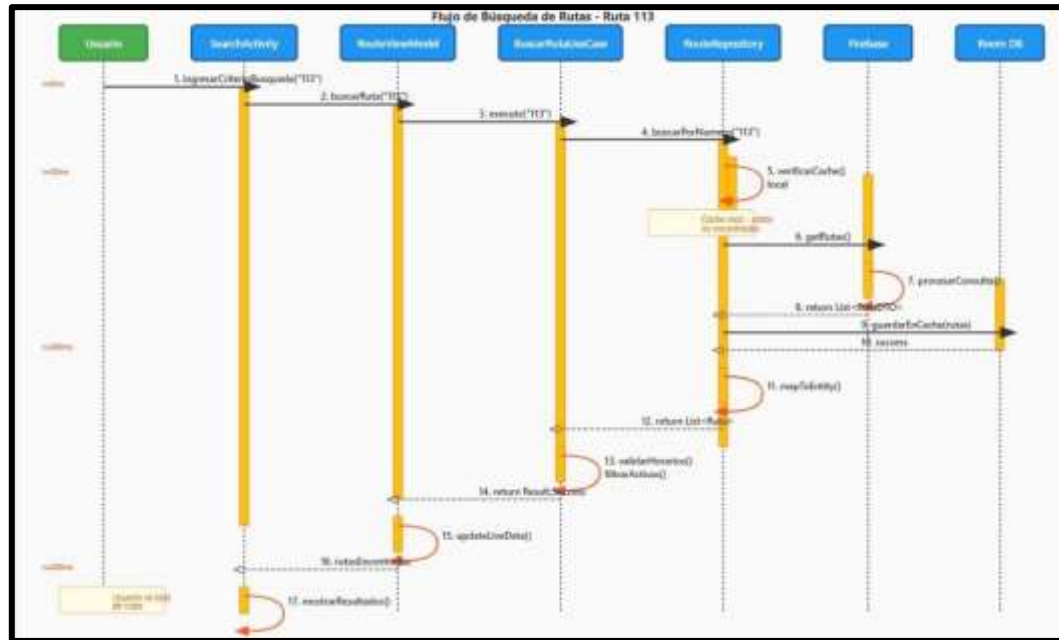
### Diagrama de Casos de Uso - Sistema de Rutas de Bus



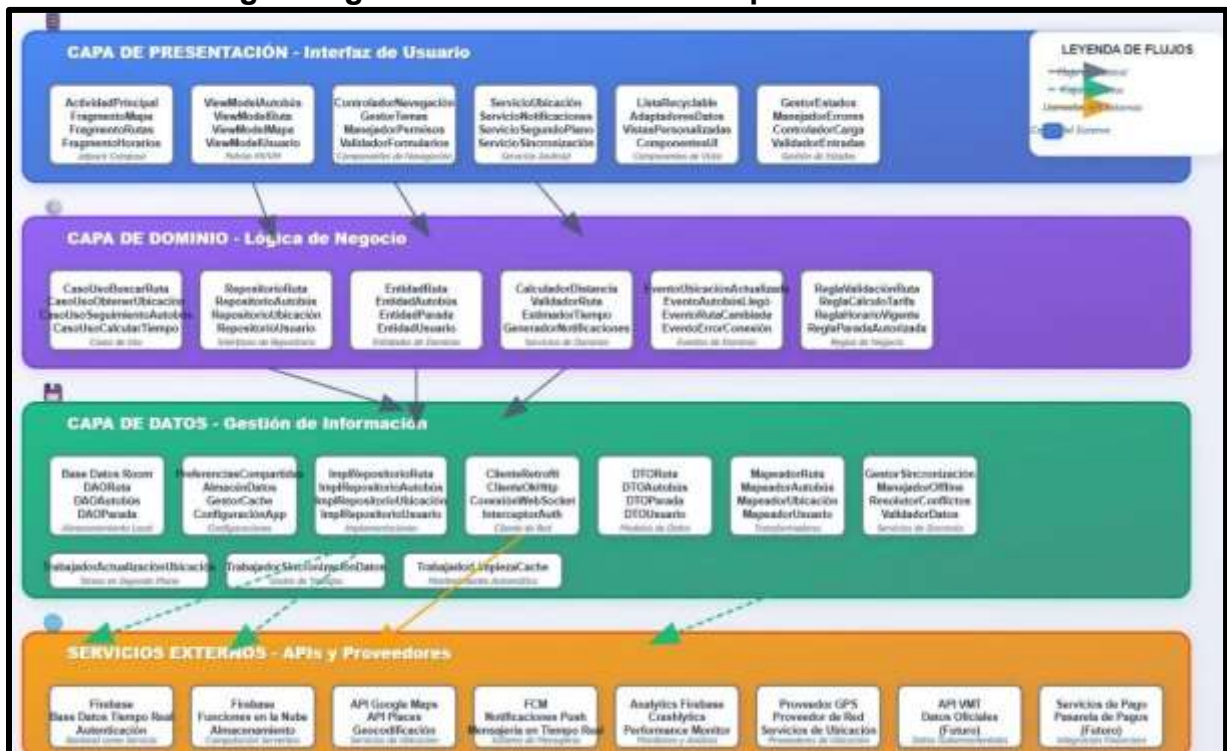
### Diagrama de Clases



## Diagrama de Secuencia



## Diagrama grafico del diseño de la arquitectura de software



### Detalle de todas las herramientas a utilizar durante el desarrollo

Herramienta	Función en el proyecto
<b>Android Studio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Crear una APK optimizada y funcional para dispositivos Android.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar el emulador integrado para probar la aplicación en diferentes versiones de Android y tamaños de pantalla.</li> <li><input type="checkbox"/> Depurar errores en tiempo real</li> <li><input type="checkbox"/> Gestionar dependencias y librerías de manera organizada con Gradle.</li> </ul>
<b>Kotlin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Escribir código más conciso y seguro que reduzca errores comunes</li> <li><input type="checkbox"/> Aprovechar la interoperabilidad con Java para usar librerías existentes si es necesario.</li> </ul>

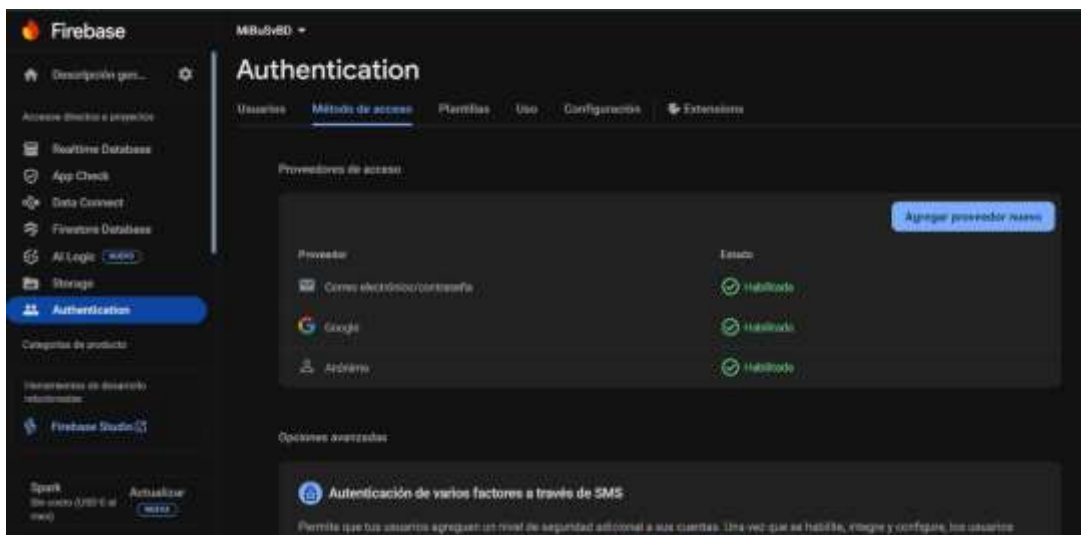
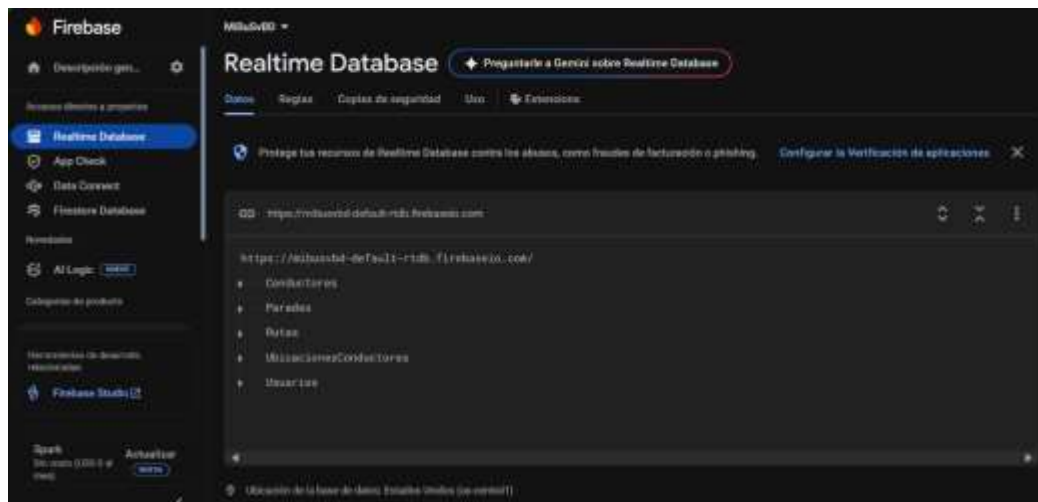
Herramienta	Función en el proyecto
<b>Firebase</b>	Backend para almacenar y sincronizar en tiempo real horarios, paradas y precios.
<b>Google Maps API</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mostrar un mapa interactivo centrado en el área de Cojutepeque.</li> <li><input type="checkbox"/> Dibujar el recorrido completo de la Ruta 113</li> <li><input type="checkbox"/> Colocar marcadores personalizados en todas las paradas oficiales.</li> <li><input type="checkbox"/> Superponer la ubicación en tiempo real del usuario y calcular la parada más cercana.</li> </ul>

<b>GitHub</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mantener un historial completo de todos los cambios en el código.</li> <li><input type="checkbox"/> Que cada integrante del equipo trabaje en una rama (branch) propia para sus tareas específicas, fusionándolas a la rama principal (main) mediante Pull Requests.</li> <li><input type="checkbox"/> Utilizar GitHub para reportar bugs y GitHub Projects para organizar tareas junto con el tablero de Trello/Notion.</li> <li><input type="checkbox"/> Alojar el código fuente, el documento del proyecto y los diseños en un repositorio publico que sirva como portafolio.</li> </ul>
<b>Figma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Crear un prototipo interactivo de alta fidelidad que muestre el flujo completo de la aplicación (pantallas de inicio, mapa, horarios, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Definir una guía de estilos consistente (paleta de colores, tipografía, iconografía) que se seguirá durante el desarrollo. Facilitar la iteración rápida de diseños basada en feedback antes de escribir una sola línea de código.</li> <li><input type="checkbox"/> Exportar assets visuales (icónos, imágenes) directamente para su uso en Android Studio.</li> </ul>
<b>Herramienta</b>	<b>Función en el proyecto</b>
<b>Trello</b>	Visualizar el estado de todas las tareas (To Do, Doing, Done) en un tablero Kanban. Asignar tareas a integrantes específicos con fechas límite.

Enlace a Trello: <https://trello.com/b/twsPoK0w/mi-bus-sv>



## Evidencias de Firebase



## Conclusiones

Proyecto "Mi Bus SV" ha logrado establecer una base sólida y bien definida para el desarrollo de una aplicación móvil de alto impacto social.

**Viabilidad y Relevancia Social:** El proyecto responde a una necesidad crítica en El Salvador: la falta de información clara sobre el transporte público, que afecta a más del 60% de la población

**Definición Técnica Sólida:** Se ha seleccionado un *stack* tecnológico adecuado y robusto para la meta propuesta:

**Kotlin** para el desarrollo en Android.

**Firebase** como backend de sincronización y autenticación en tiempo real.

**Google Maps API** para la geolocalización e interactividad del mapa.

En resumen culminamos con el **esquema completo del producto** (nombre, problema, objetivos, metas, diseño, arquitectura) listo para iniciar la fase de desarrollo y construcción.

## Visión a Largo Plazo y Escalabilidad

El proyecto está diseñado con una arquitectura modular precisamente para permitir su crecimiento. El trabajo futuro contempla:

**Expansión Geográfica:** Expansión gradual a otras rutas del país

**Integración Tecnológica:** Integración con sistemas de transporte existentes y adaptación a diferentes modalidades de transporte público.

**Servicios Adicionales:** Integración de servicios externos como la API VMT para datos oficiales y el desarrollo de servicios de pago para transacciones futuras.

**Impacto Nacional:** Establecer una base sólida para un sistema nacional de información de transporte que posicione a El Salvador a la vanguardia tecnológica regional.

