

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba



MESH



PAPER Y POSTER

Proyecto Final - 5K1 - Grupo 4

Grupo 4:

- Casoria, Bautista - 94807
- Ferraro, Gonzalo - 96778
- Gabrielli, Pedro - 97773
- Giorda, Franco - 94561
- Peñafort, Joaquín - 94533
- Viale, Manuel Francisco - 95786

Docentes:

- Ing Cecilia Ortiz
- Ing. Ma. Irene Mac William
- Ing. Jose Luis D'Agostino

Curso: 5K1

MESH

MOVERSE JUNTOS, CONECTADOS.

Aplicación móvil para planificar recorridos grupales y seguir al grupo en tiempo real.

Pensada para

motociclistas - ciclistas
grupos de running/trekking -
grupos recreativos/deportivos -
senderistas - rollers - otros



Atraso

En ruta

Parada

Trazá tu ruta,
compartí tu ubicación
en vivo y **detectá**
cualquier imprevisto.

Alerta ante retrasos
Gestión de grupos y avisos
Métricas detalladas de recorridos



Mesh: coordinación y seguimiento en tiempo real de recorridos grupales

Casoria, Bautista – Ferraro, Gonzalo – Gabrielli, Pedro – Giorda, Franco –
Peñafort, Joaquín – Viale, Manuel Francisco

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract

Mesh surgió como respuesta a la dificultad de coordinar grupos de personas en movimiento durante actividades recreativas y deportivas al aire libre, tales como salidas en motocicleta, ciclismo, running, trekking y rollers. El objetivo del proyecto fue desarrollar una aplicación móvil que permitiera planificar una salida grupal, visualizar la posición de todos los integrantes en tiempo real y generar alertas automáticas ante retrasos, desvíos de la ruta, detenciones inesperadas o posibles incidentes. El desarrollo se llevó a cabo bajo el marco de trabajo Scrum [1], con sprints e incrementos funcionales gestionados en Jira. Se construyó una aplicación móvil multiplataforma en React Native [2], soportada por un backend en Node.js con comunicación bidireccional mediante WebSockets y persistencia geoespacial en PostgreSQL con la extensión PostGIS [3]. Como resultado se obtuvo un Producto Mínimo Viable que integró gestión de usuarios y grupos, planificación de recorridos con paradas, seguimiento en vivo, alertas operativas y cierre del viaje con métricas. La solución unificó en una sola herramienta tareas que hasta el momento se resolvían de manera informal mediante mensajería, llamadas y aplicaciones de mapas de uso general.

Palabras Clave

Producto. Recorridos grupales. Geolocalización. Seguimiento en tiempo real. Alertas automáticas. Coordinación de grupos. Aplicación móvil. Scrum. Datos geoespaciales. Seguridad en actividades al aire libre.

Introducción

Las actividades recreativas y deportivas realizadas en grupo y en movimiento tienen hoy una participación creciente. A medida que aumenta la cantidad de personas que salen juntas en moto, bicicleta, a correr o a caminar, aparecen dificultades logísticas concretas: los integrantes tienen distintos niveles de experiencia y ritmos, por lo que es habitual que alguno se atrase, se separe del grupo, se desvíe de la ruta prevista o realice una parada no anunciada.

El problema central que aborda este proyecto es que el grupo suele advertir tarde estas situaciones. La coordinación se resuelve de manera informal, apoyada en llamadas telefónicas, mensajería instantánea y aplicaciones de mapas de propósito general, herramientas que no fueron diseñadas para este contexto y que exigen manipular el dispositivo mientras se está en movimiento, con el riesgo que ello implica.

Existen soluciones parciales en el mercado. Strava se orienta al entrenamiento y al rendimiento individual; komoot resuelve la planificación y la navegación de rutas outdoor; REVER se enfoca en el viaje en motocicleta; Garmin GroupTrack permite ver a los integrantes del grupo, aunque depende de hardware compatible; Google Maps y Life360 comparten ubicación en tiempo real, pero sin lógica de recorrido grupal. Ninguna de ellas interpreta lo que le ocurre al grupo como conjunto.

Mesh se propone cubrir ese espacio. La aplicación no se limita a mostrar puntos sobre un mapa: analiza el comportamiento de cada integrante respecto de la ruta planificada y del resto del grupo, y comunica al líder y a los participantes únicamente aquello que resulta relevante para la salida.

Elementos de Trabajo y metodología

El proyecto se gestionó mediante el marco de trabajo ágil Scrum [1], organizando el desarrollo en sprints al término de los cuales se obtuvo un incremento funcional del sistema. Se definieron los roles de Product Owner, Scrum Master y Equipo de Desarrollo, y se ejecutaron las ceremonias de Sprint Planning, Daily Meeting, Review y Retrospective. La estimación del esfuerzo

se realizó con la técnica de Planning Poker sobre la sucesión de Fibonacci, y el seguimiento se sustentó en las métricas de burndown chart y velocity extraídas de Jira, utilizado como única fuente de verdad del estado del trabajo.

El producto se estructuró en doce épicas organizadas en tres niveles de prioridad—core, avanzado y deseable—, de las cuales las seis primeras conformaron el alcance del Producto Mínimo Viable. La gestión de configuración se resolvió en GitHub mediante una estrategia de ramas main, dev y feature, con integración a dev a través de Pull Request y revisión por pares como parte de la Definición de Hecho.

Desde el punto de vista técnico se adoptó una arquitectura cliente-servidor con comunicación bidireccional en tiempo real. La aplicación móvil se desarrolló en React Native [2] con Expo Router y TypeScript. El backend se implementó en Node.js con Express siguiendo el patrón de capas Controller, Service y Repository, validando las entradas con Zod y exponiendo una API RESTful documentada bajo el estándar OpenAPI. La transmisión de coordenadas y la propagación de alertas se resolvieron con Socket.io [4] sobre WebSockets. La persistencia se resolvió en PostgreSQL con la extensión PostGIS [3], empleando funciones de proximidad e índices espaciales para los cálculos de distancia respecto de la ruta y entre integrantes. La gestión de identidad se delegó en Firebase Authentication [5], validando el backend los tokens emitidos sin almacenar credenciales. La visualización cartográfica se apoyó en servicios de mapas y en OpenStreetMap.

Se contempló además una estrategia de funcionamiento sin conectividad: ante la pérdida de señal, el dispositivo almacena localmente los registros de geolocalización y los eventos del recorrido, y los sincroniza automáticamente al restablecerse la conexión, evitando la pérdida de información de la salida.

Resultados

Se obtuvo una aplicación móvil que cubrió el ciclo completo de una salida grupal. En la etapa previa, el sistema permitió crear grupos e invitar integrantes mediante código QR, confirmar asistencia, trazar la ruta sobre el mapa, definir paradas y postas, estimar horarios y completar un checklist de preparativos según el tipo de actividad.

Durante el recorrido, la funcionalidad de mayor complejidad desarrollada fue el motor de seguimiento y detección de eventos. El sistema recibió las posiciones de los integrantes a intervalos regulares y evaluó cada una contra la ruta planificada y contra la posición del resto del grupo, generando alertas automáticas de atraso, desvío y detención inesperada, además de habilitar la solicitud voluntaria de parada. Las alertas se propagaron al líder y al grupo en tiempo real y se ordenaron por criticidad en un panel dedicado.

Al finalizar la actividad, el sistema generó un cierre con el trazado del recorrido efectivamente realizado y un resumen de métricas individuales y grupales, incorporado luego al historial del usuario.

La interfaz se diseñó para uso en exteriores, con alto contraste, elementos táctiles de gran tamaño y una cantidad mínima de información en pantalla, de modo de reducir la interacción con el dispositivo durante la marcha.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran que el aporte diferencial de Mesh no reside en la geolocalización en sí, que es una capacidad ampliamente disponible, sino en la interpretación del comportamiento del grupo. Mientras las soluciones existentes muestran ubicaciones aisladas o métricas individuales, Mesh evalúa la relación entre cada integrante, la ruta planificada y el conjunto, y convierte esa relación en información accionable para quien coordina la salida.

La unificación en una única herramienta de funciones hoy repartidas entre aplicaciones de mensajería, mapas y registro de

actividad reduce la carga operativa del líder y disminuye los puntos de falla de la coordinación. La arquitectura API-First y la organización modular del backend habilitan además una proyección hacia el segmento B2B, orientada a organizadores de eventos deportivos y recreativos.

Entre las limitaciones identificadas se destacan la precisión variable del GPS según el entorno, el consumo de batería derivado del monitoreo continuo y la disponibilidad de conectividad en zonas rurales o de montaña. La primera se mitiga mediante suavizado de trayectorias y validaciones espaciales previas a la emisión de una alerta; la segunda, mediante intervalos de actualización adaptativos según el estado de movimiento; la tercera, mediante la estrategia de almacenamiento local y sincronización diferida.

Como oportunidades de evolución se identifican la detección avanzada de incidentes apoyada en sensores y dispositivos vestibles, la incorporación de estadísticas grupales comparativas y la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para sugerir recorridos y anticipar situaciones de riesgo, líneas alineadas con las tendencias actuales del desarrollo de aplicaciones móviles.

Conclusión

Mesh se consolida como una solución que responde al objetivo planteado en la introducción: permitir que un grupo de personas en movimiento se mantenga coordinado y conectado durante toda la actividad. La aplicación integra en un mismo producto la planificación previa del recorrido, el seguimiento en vivo de los integrantes, la detección automática de situaciones relevantes y el cierre con métricas del viaje.

El valor del trabajo radica en trasladar el foco desde la ubicación individual hacia el estado del grupo, un enfoque que las herramientas disponibles en el mercado no cubren de manera específica. Su arquitectura modular y su diseño orientado

al uso en exteriores le permiten adaptarse a distintas disciplinas sin quedar asociado a una sola de ellas.

Las líneas de evolución futura comprenden la integración con dispositivos vestibles, la ampliación de las funciones de análisis posterior a la actividad y la incorporación de asistencia basada en inteligencia artificial, así como la validación del producto con grupos reales en un contexto de uso ampliado.

Agradecimientos

Se agradece al cuerpo docente de la cátedra Proyecto Final de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, y en particular a la Ing. Cecilia Ortiz, a la Ing. María Irene Mac William y al Ing. José Luis D'Agostino, por su acompañamiento, orientación y aportes a lo largo del desarrollo del proyecto.

Referencias

- [1] Schwaber, K.; Sutherland, J. – The Scrum Guide – <https://scrumguides.org/> – último acceso: agosto 2026.
- [2] React Native – <https://reactnative.dev/> – último acceso: agosto 2026.
- [3] PostGIS – <https://postgis.net/> – último acceso: agosto 2026.
- [4] Socket.IO – <https://socket.io/> – último acceso: agosto 2026.
- [5] Firebase Authentication – <https://firebase.google.com/docs/auth> – último acceso: agosto 2026.

Datos de Contacto

Casoria, Bautista. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. 94807@sistemas.frc.utn.edu.ar

Ferraro, Gonzalo. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. 96778@sistemas.frc.utn.edu.ar

Gabrielli, Pedro. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. 97773@sistemas.frc.utn.edu.ar

Giora, Franco. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. 94561@sistemas.frc.utn.edu.ar

Peñafort Maccio, Joaquín. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. 94533@sistemas.frc.utn.edu.ar

Viale, Manuel Francisco. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. 95786@sistemas.frc.utn.edu.ar

PLANILLA PARA CATALOGAR EL PROYECTO FINAL

AÑO	2026	CURSO Y NRO. DE GRUPO	5K1 - G04
NOMBRE DEL SISTEMA/PROYECTO			
Mesh			
CATEGORIA (Solución de Negocio / Producto / Proyecto de Impacto Social)			
Producto			
HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
ÁMBITO DE APLICACIÓN		NOMBRE Y VERSIÓN	
ENTORNO DE DESARROLLO		Antigravity, Visual Studio Code, Cursor	
REPOSITORIOS Y VERSIONADO		Git, GitHub	
PROGRAMACIÓN		TypeScript, HTML, JavaScript	
BASE DE DATOS		PostgreSQL	
COMUNICACION INTERNA		Discord, WhatsApp	
CAPACITACIÓN		Documentacion Oficial	
PRUEBAS DE SISTEMA		Swagger, Postman	
GESTIÓN DEL PROYECTO		Jira	
DOCUMENTACIÓN		Google Drive	
MODELOS		draw.io	