

# Desarrollo de una aplicación móvil para la ayuda a la regularización y restitución de tierras en Colombia



Autor: Diego Terevinto Charquero  
dtercha@topo.upv.es

Tutores: Carmen Femenia Ribera  
Joaquín Gaspar Mora Navarro

Titulación: Grado en Ingeniería Geomática y Topografía  
Curso 2023/24



## INTRODUCCIÓN

En Colombia, cerca del 60% de las tierras no están registradas formalmente, lo que causa problemas legales y económicos, como conflictos territoriales y dificultades en la planificación del uso de la tierra. Esta situación se complica por el conflicto armado con las FARC, que desplazó a miles de personas y agravó los problemas catastrales.

Para enfrentar estos desafíos, se ha desarrollado una aplicación móvil en colaboración con la Fundación Forjando Futuros (FFF) y la Asamblea de Cooperación por la Paz (ACPP), dentro del proyecto MetaTierras financiado por la UPV. La aplicación permite a los campesinos declarar la ubicación de sus propiedades, proporcionando datos aproximados de sus linderos y propiedad, facilitando así la restitución y regularización de tierras.

## OBJETIVOS

### Objetivo Principal

- Crear una aplicación móvil para que los campesinos en Colombia capturen, almacenen y envíen datos georreferenciados, que luego serán digitalizados por técnicos en QGIS.

### Objetivos Específicos

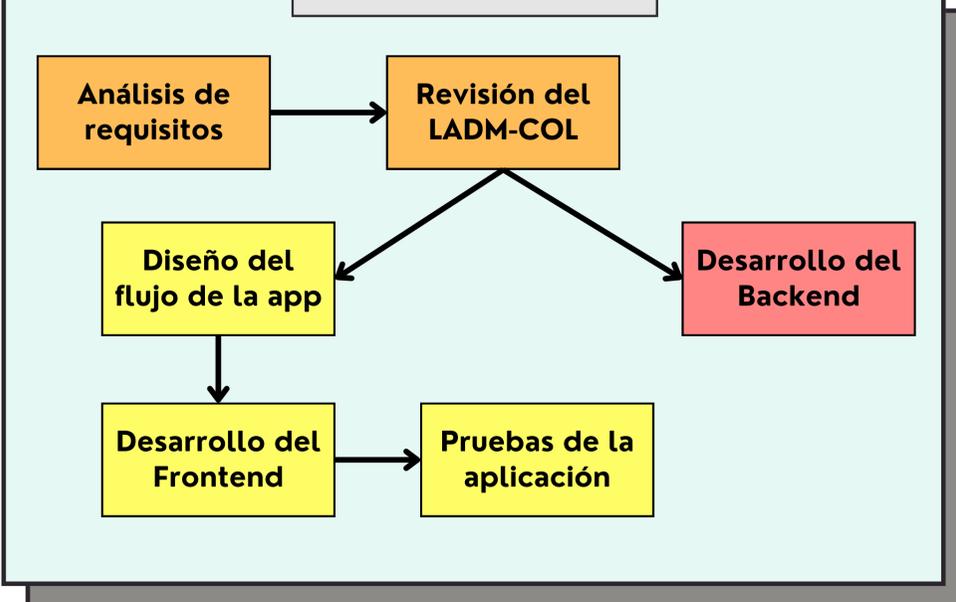
- Diseñar una interfaz fácil de usar tanto para campesinos como para los técnicos.
- Integrar GPS móvil para capturar datos precisos.
- Permitir la adición de datos descriptivos textuales.
- Utilizar SQLite para almacenar datos localmente, incluso sin cobertura de red.
- Facilitar la importación de datos en softwares SIG como QGIS.

## DISEÑO DE LOS MENÚS

Inicialmente, se diseñó un flujo de pantallas y menús que incluía funcionalidades más allá de los requisitos mínimos, como una pantalla para configurar los emails destinatarios de los datos. Sin embargo, se aclaró que estas implementaciones serían para versiones futuras. Los diseños fueron ajustándose a medida que surgían nuevas ideas y requisitos.



## METODOLOGÍA



## TECNOLOGÍAS USADAS

- Angular: Utilizado para estructurar y desarrollar la interfaz de usuario de manera modular y eficiente.
- Capacitor: Implementado para manejar las funcionalidades nativas de la aplicación móvil.
- OpenLayers: Usado para integrar y visualizar mapas interactivos en la aplicación.
- Android Studio: Empelado para compilar, depurar y probar la aplicación en dispositivos Android.
- SQLite: Integrado para el almacenamiento local de datos en el dispositivo móvil.

## BIBLIOGRAFÍA

- Forjando Futuros. (2024). **Página Web**. <https://www.forjandofuturos.org/>
- How to Build a Native App from Angular Projects with Capacitor. (2022). <https://www.youtube.com/watch?v=V2Wn2JROUEo>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2024). **Página Web**. <https://www.igac.gov.co/>
- OpenLayers. (2024). **OpenLayers API Documentation**. <https://openlayers.org/en/latest/apidoc/>

## CONCLUSIONES

- Se logran los objetivos, por lo que se consigue una APP lista para ayudar con la regularización de tierras en Colombia.
- Se consigue desarrollar una APP robusta gracias a la buena elección de tecnologías.
- Se irán desarrollando nuevas funcionalidades a la APP (captura de imágenes, integración de servicios WMS, etc.).
- Proyecto enriquecedor. Se han ampliado los conocimientos en desarrollo web y móvil.

## RESULTADO MODELO 3D

- La precisión del GPS integrado en dispositivos móviles varía entre 3 y 15 metros, limitando su uso para aplicaciones que requieren alta exactitud como la delimitación de predios.
- Los SIG permiten superponer ortoimágenes y fotointerpretar límites capturados por la aplicación con precisiones de  $\pm 2$  a 15 metros.



El equipo colombiano sugiere el uso de receptores GNSS de alta precisión como Garmin GLO 2, que ofrece precisiones de submetro o centimétricas, mejorando significativamente la exactitud de los datos geoespaciales recolectados.