

Documentación Técnica del Proyecto GeoSalud

Durante el desarrollo del proyecto GeoSalud, se integraron, limpiaron, transformaron y analizaron más de 186 millones de registros provenientes de fuentes gubernamentales abiertas. Debido al volumen y complejidad de los datos, se aplicaron principios de ingeniería y arquitectura de datos, utilizando herramientas tipo ETL (Extract, Transform, Load) como KNIME. Esta operación a gran escala se considera dentro del contexto de Big Data, ya que implicó procesamiento masivo, normalización de columnas, creación de claves únicas, unión de múltiples fuentes heterogéneas y generación de variables derivadas para análisis geoespacial y proyecciones de salud pública a nivel localidad.

1. Introducción

GeoSalud es un proyecto de análisis de datos públicos del sector salud en México, con enfoque en zonas marginadas. Fue desarrollado utilizando herramientas de análisis y visualización de datos como KNIME, Power BI, Python y Flutter. La finalidad es identificar localidades con cobertura médica insuficiente y proponer soluciones basadas en datos, como unidades móviles, brigadas médicas o clínicas nuevas.

2. Fuentes de Datos Utilizadas

- RENU (Registro Nacional de Unidades Económicas) del INEGI
- Catálogo de localidades y población por localidad (INEGI)
- Infraestructura médica disponible (Secretaría de Salud / Datos Abiertos)
- Coordenadas geográficas de localidades
- Datos abiertos en formato CSV y Excel

3. Procesamiento de Datos en KNIME

El flujo de trabajo en KNIME se diseñó para depurar, transformar y unir los datos poblacionales con la base de establecimientos médicos. Se realizaron los siguientes pasos:

- a) Lectura de archivos: Excel Reader y CSV Reader
- b) Filtrado por entidad (Guanajuato) y limpieza de columnas
- c) Creación de columna 'llave_union' combinando clave entidad, municipio y localidad

d) Unión de RENAME con establecimientos médicos mediante 'llave_unión'

e) Cálculo de población futura a 5 años con tasa de crecimiento anual (ejemplo: 2.2%)

f) Clasificación de cobertura médica actual y futura mediante semáforo basado en la regla 1 unidad médica por cada 100 personas

4. Exportación de Resultados

Se exportaron los datos procesados en formato Excel y JSON para integrarlos en la aplicación móvil desarrollada con Flutter. También se preparó una versión para visualización en Power BI con tarjetas resumen, filtros y vistas municipales/locales.

5. Aplicación Móvil (GeoSalud App)

La aplicación fue desarrollada con Flutter y Dart. Se incluyeron los siguientes elementos:

- Pantalla de inicio con filtros por municipio y localidad
- Visualización de tarjetas por localidad con: población actual, clínicas, semáforo actual, población futura, recomendación futura
- Iconos visuales y recomendaciones en colores (verde, amarillo, rojo)
- Botón de mapa con pines para mostrar ubicación de localidades

6. Consideraciones Técnicas

- Proyecto desarrollado en Mac con chip M2 y Windows (Power BI)
- Archivos finales exportados desde KNIME a JSON
- Flutter utilizado para compilar aplicación como APK Android
- Uso de lógica condicional para semáforos y banderas
- Se respetó el principio de no modificar visualmente la app una vez estabilizada

7. Conclusión

GeoSalud demuestra el uso estratégico de datos públicos para detectar desigualdades en servicios de salud y proponer soluciones. El proyecto es escalable, visual, y está preparado para presentaciones profesionales o propuestas institucionales.