

Utilización del SIG para el Pre-diseño Geométrico de una Red GPS

Alfonso R. Tierra Criollo

Escuela Politécnica del Ejército
Facultad de Ingeniería Geográfica y Del Medio Ambiente
Laboratorio de Geodesia
Sangolquí, Ecuador

Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas
CENTRO Politécnico – Jardim das Américas
Curitiba PR

✉ alfonsinho@usa.net

Conteúdo	1. Introdução 2. Metodologia 2.1 Selección de los Vértices 2.2 Elaboración de la Información 2.3 Aplicación del SIG 3. Pre-Diseño de la Red GPS 4. Conclusiones 5. Referencias Bibliográficas ▶ Resumen
-----------------	---

1. Introducción

Con el apareamiento de la tecnología espacial y conjuntamente con el avance de la informática, muchas áreas de la ciencia y la ingeniería han ganado herramientas fuertes para el desempeño de sus tareas diarias. En los inicios del siglo XXI y debido a los grandes cambios tecnológicos que se producen actualmente, están impactando en el desarrollo de nuestra actividad profesional, y especialmente a experimentado un fuerte crecimiento en la demanda de información gráfica, permitiendo, el apareamiento de nuevas herramientas como soporte para el almacenamiento de enormes volúmenes de datos, procesadores más veloces y programas de gran potencia gráfica. Una de las principales herramientas que se disponen hoy en día son: El SIG (Sistemas de Información Geográfica) y el GPS (Posicionamiento Global por Satélites).

Los Municipios son las entidades responsables en proporcionar información confiable para diferentes intereses, sean estos, naturales, obras de ingeniería, uso del suelo, delimitación urbana, alcantarillado, entre otros. Para lo cual debe realizar o actualizar su Catastro Técnico Multifinalitario (CTM) con fines de planificación; para el desarrollo y bienestar de la sociedad. El CTM exige que se tenga un sistema de referencia para poder relacionar los datos geométricos y descriptivos en forma unívoca y que sirva como base para diferentes aplicaciones. Este sistema de referencia se puede conseguir mediante la utilización del GPS para realizar una red.

El área de estudio escogido fue el Municipio de Amaguaña, localizado junto al Municipio de Quito (Capital del Ecuador)

2. Metodología

2.1 Selección de los Vértices

Antes de realizar una materialización de una Red GPS es necesario realizar un pre-diseño para determinar los lugares más aptos en donde pueden ser ubicados estos vértices, los mismos que deben cumplir ciertas condiciones esenciales (Tierra, 1998) como:

Accesibilidad: Es decir, exista facilidad para llegar al vértice.

1. **Visibilidad:** Que no existan obstrucciones alrededor del vértice para evitar multicaminos y pérdidas de señal.
2. **Seguridad:** Esta característica es fundamental para el futuro de la red para evitar destrucciones
3. **Estabilidad:** Ubicar en zonas en las cuales no existan desplazamientos de los vértices, especialmente de fallas geológicas

Polos de Desarrollo: Ubicar en sitios donde se nota un crecimiento socioeconómico.

2.2 Elaboración de la Información

Para cumplir con las condiciones antes mencionadas, se elaboró la cartografía temática digital necesaria del área en estudio; mediante la digitalización de cartas a escala 1:25000 se obtuvieron los siguientes mapas de:

- Vías
- Uso del Suelo y Cobertura Vegetal
- Centros Poblados
- Pendientes
- Ríos
- Fallas

El mapa de pendientes fue obtenido a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) que fue elaborado previamente mediante la digitalización de las curvas de nivel.

2.3 Aplicación del SIG

Una vez validada y estructurada la información se procedió a realizar el modelamiento y posteriormente a ejecutarlo; para lo cual se utilizó el software ARC VIEW fundamentalmente. Con el cruzamiento de los mapas temáticos se fueron obteniendo los nuevos mapas hasta llegar al mapa final.

Con el cruzamiento del mapa de Vías con el de Uso del suelo y Cobertura vegetal, se obtuvo el mapa 1, ver figura 1.

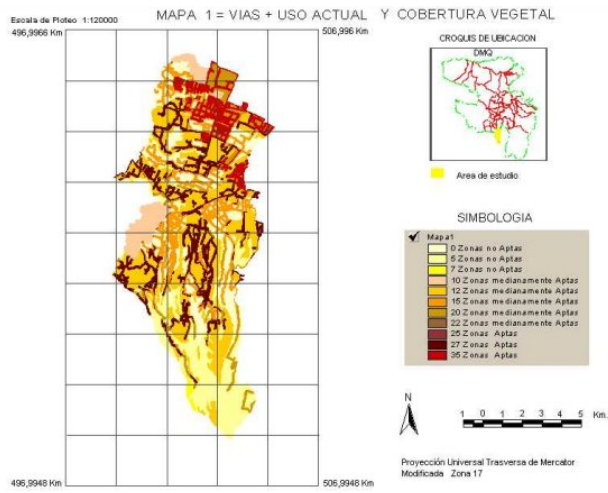


Fig. 1: Vías U Uso del Suelo y Cobertura Vegetal

El mapa 1 con el de Centros Poblados se obtuvo el mapa 2, ver figura 2.

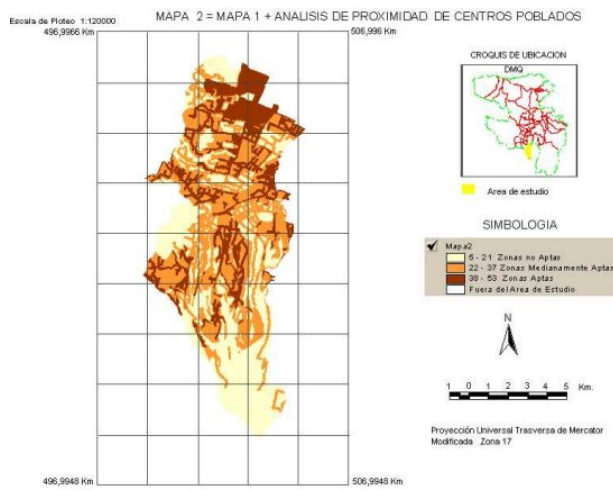


Fig. 2: Mapa 1 U Centros Poblados

El mapa 2 con el de Pendientes, se obtuvo el mapa 3, ver figura 3.

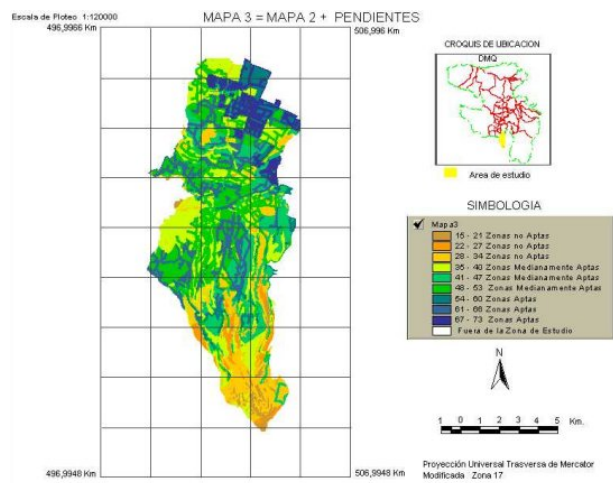


Fig. 3: Mapa 2 U Pendientes

El mapa 3 con el de Vías , se obtuvo el mapa 4, ver figura 4.

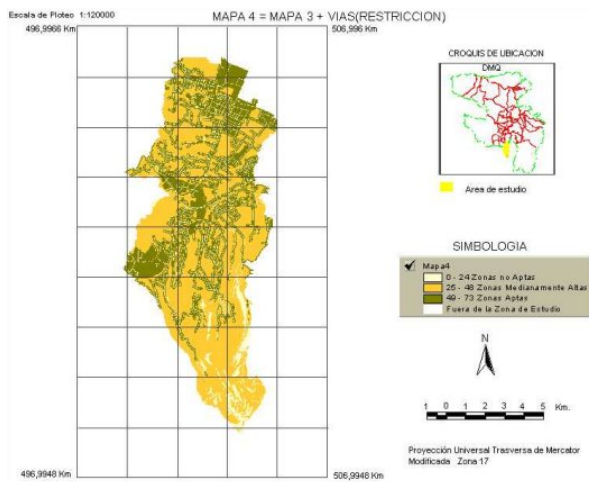


Fig. 4: Mapa 3 \cap Vías

El mapa 4 con el de Ríos, se obtuvo el mapa 5, ver figura 5.

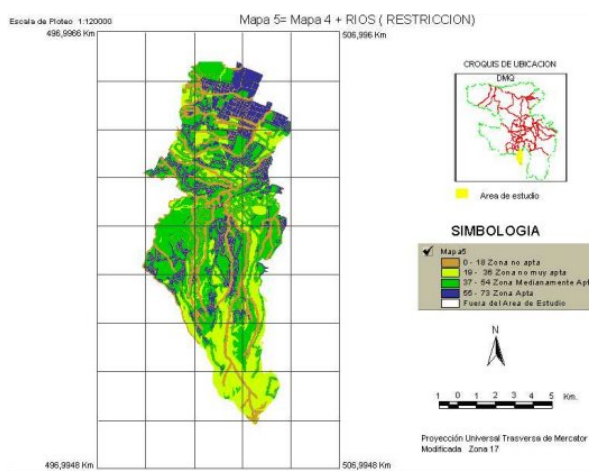


Fig. 5: Mapa 4 \cap Ríos

Finalmente, el cruzamiento entre el mapa 5 con el de fallas, se obtuvo el mapa 6, ver figura 6

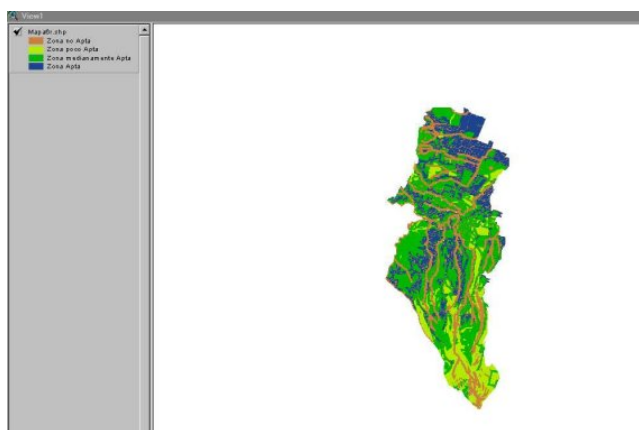


Fig. 6: Fallas

La figura 6, muestra el mapa con el resultado final del cruzamiento de la información temática, este mapa muestra las zonas: no aptas, poco aptas, medianamente aptas y aptas; para ser ubicados los vértices de la red GPS.

3. Pre-Diseño de la Red GPS

Con los resultados que se obtuvieron en el mapa final, ver figura 6, se procedió a determinar en donde eran más factibles poner los vértices; para esto, se consideró solo las zonas aptas y medianamente aptas. La distancia entre vértices se condicionó a que se encuentren a una distancia menor a 5 Km.

Una vez determinada los vértices, se realizó el trazado geométrico de la Red GPS, para lo cual se utilizó las técnicas de Delaunay (Relato GPS, 1997) de igual forma de trazó los polígonos de Voronoi (Watson, 1984). El resultado final de este pre-diseño es indicado en la figura 7.

Clasificación de Areas para la Ubicación
de Vértices GPS en Amaguaña

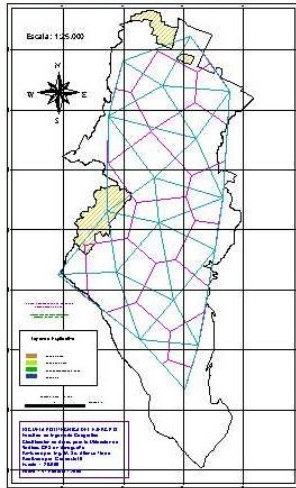


Fig. 7: Red Geométrica GPS

4. Conclusiones

- Para planificación de redes GPS, el SIG es una herramienta que facilita la ubicación de vértices.
- Ayuda a reducir costos, tiempo y esfuerzos en la implantación de los vértices en el terreno.
- Esta metodología sirve para cualquier región, imponiendo sus propias condiciones.

Comentario:

Este trabajo fue realizado con los alumnos del curso de Geodesia III y SIG I pertenecientes a la Facultad de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, como parte del proyecto final de las materias mencionadas, ellos son: Cecibel Campos; Carla Gavilanes; Dehivi Salgado; Javier Mejía; Marcelo Yáñez; Mónica Salazar; Paola Maldonado; Willian Gonzales; Ximena Reyes; Ximena Rodríguez.

5. Referencias Bibliográficas

RELATO GPS. *Revista Latinoamericana de GPS*. Número 2. Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

Tierra, A. *Red GPS Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito*. V CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA TIERRA. Santiago de Chile, Agosto 1998.

Watson, D; Philip, G.: *Triangule based interpolation*.: Jour. Math. Geology, v.16, 1984

Utilización del SIG para el Pre-diseño Geométrico de una Red GPS

Alfonso R. Tierra Criollo

Resumen : El objetivo fundamental de este trabajo fue utilizar el SIG como herramienta para la determinación de zonas más factibles para la ubicación de vértices, éstos dependen de ciertas condiciones como por ejemplo, que tenga accesibilidad, visibilidad, seguridad, estabilidad, entre otros. Con la utilización de Microstation se digitalizó la información temática necesaria para el trabajo. Posteriormente, se utilizó el software ARC VIEW para la manipulación de la información. Los resultados obtenidos de acuerdo a las condiciones dadas, dieron áreas más aptas para ubicar los vértices para el pre-diseño geométrico de una Red GPS, ayudando a disminuir el tiempo y el costo en la materialización de los vértices.

Palabras Claves : SIG, GPS, CTM

Abstract : The fundamental objective of this work was to use the GIS like tool for the determination of more feasible areas for location of markers; these depend on certain conditions as for example that it has accessibility, visibility, security, stability, among others. With the use Microstation the necessary thematic information was digitized for the work. Later on, the software Arc View was used for the manipulation of the information. The results obtained according to the given conditions, it gave us areas but capable to locate the markers for the geometric pre-design of a Red GPS, helping us to diminish the time and cost in the materialization of the markers.

Keywords : SIG, GPS, CTM

