

Georreferenciación de la cartografía
histórica de Guayaquil

Georeferencing of the historical cartography of Guayaquil

RESUMEN

Los mapas guardan en su contenido gráfico importante información que permite comprender el funcionamiento de la ciudad en sus diversas etapas de crecimiento físico y social. Los procesos de georeferenciación de cartografía histórica significan el superponer documentación cartográfica digitalizada de diversos años a una misma escala, medida y proporción mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que han permitido reconstruir y superponer con coordenadas geográficas, a una misma escala y proporción gráfica, la cartografía existente de Guayaquil entre 1740 y 1960 y representarla digitalmente, permitiendo observar la transformación progresiva de la ciudad y su crecimiento.

Palabras claves: Georeferenciación, Cartografía, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Guayaquil.

ABSTRACT

In their graphic contents, maps bear important information that allows an understanding of the operation of the city in its various stages of physical and social growth. The processes of georeferencing of historical cartography mean to overlay digital cartographic documentation of several years at the same scale, measure and proportion through the use of Geographic Information Systems (GIS), which has allowed to reconstruct and overlay, with geographic coordinates within the aforesaid characteristics, the existing cartography of Guayaquil between 1740 and 1960 and represent it digitally, permitting the observation of progressive transformation and growth of the city.

Keywords: Georeferencing, Cartography, Geographic Information Systems (GIS), Guayaquil.

Fecha de Recepción del artículo: **31 de julio de 2015**

Fecha de Aceptación del artículo: **1 de Septiembre de 2015**

Traducido al inglés: **Arq. Alina Alvarez P.**

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas generales a los que todo investigador de la historia de la ciudad de Guayaquil se enfrenta es la escasa información primaria disponible, tanto documental como de planos y mapas históricos debido a la destrucción de archivos originada por catástrofes de diferentes índole que asolaron a la ciudad a lo largo de sus años de existencia. Se debe considerar además que en algunos casos la información cartográfica histórica de la ciudad fue realizada con técnicas y métodos que dificultan su lectura e interpretación.

Entre los documentos primarios más importantes de investigación histórica urbana están los planos y mapas, entendidos como elementos, que además de su encanto y valor estético, presuponen un discurso figurado que representa a la ciudad, en tanto expresa la visión particular de su autor en la interpretación de su entorno que en algunos casos, va más allá de la veracidad geográfica al incorporar el mito como elemento real.

El plano, como instrumento de representación, ha sido utilizado como orientación del desarrollo de los asentamientos, realizados muchas veces antes de la llegada de los pobladores y describe, además, un momento determinado del desarrollo y de repensar la ciudad ante la realidad cambiante de cada época que determina el fin de un ciclo o la adopción de un nuevo modelo urbano.

Junto a la cartografía urbana, muchas veces confluye el discurso textual y gráfico de conquistadores, cronistas y viajeros que en sus relatos y grabados recogieron su visión particular de lo que encontraban y realizaron descripciones minuciosas del entorno, natural y construido y del modo de vida de los habitantes de la época, condicionado, casi siempre, por sus referentes europeos y que fue utilizado en gran medida como un instrumento de reafirmación del dominio colonial.

Sin embargo de lo descrito anteriormente, en la ciudad de Guayaquil, la disponibilidad de información histórica ha estado siempre condicionada a la pérdida de valiosos documentos y testimonios de su pasado, fruto de catástrofes de todo tipo, principalmente del fuego.

Es así que el primer plano conocido de la ciudad se remite recién a mediados del Siglo XVIII, dos siglos después de su fundación; además, la metodología utilizada en la medición y trazado cartográfico variaba significativamente de época a época lo que ha dificultado hacer un seguimiento de los procesos de cambio urbano o establecer, por ejemplo, mediciones precisas de áreas de ocupación, densidad, desplazamientos, ubicación de accidentes geográficos, desastres, entre otros.

La propuesta de investigación sobre la sistematización de la cartografía histórica urbana de Guayaquil y su difusión permitirá contar con una fuente primaria de información documental orientada al análisis de indicadores claves para la interpretación del desarrollo de la ciudad en el tiempo y el planteamiento de nuevos esquemas de crecimiento.

En este estudio se impulsa el desarrollo de nuevas aplicaciones que integren tecnologías que permitan a los actores claves acceder a información que les brinde la posibilidad de tener conocimiento ordenado y accesible para futuras intervenciones.

Con las imágenes cartográficas y los textos, los investigadores e historiadores tendrán el punto de partida para seguir construyendo esa imagen aún difusa de nuestro pasado.

El horizonte temporal de la investigación planteada arranca en el año 1740 cuando se publica el primer plano conocido de la ciudad de Guayaquil y se extiende hasta finales de la década de 1950, al considerar que en la década de 1960 se desarrollan los primeros planos oficiales con sistemas cartográficos contemporáneos utilizados como instrumentos de planificación del crecimiento de la ciudad por parte de la Municipalidad de Guayaquil.

La georreferenciación de la cartografía histórica por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

El exponencial desarrollo de la tecnología de geoposicionamiento satelital por medio de coordenadas geográficas y métricas durante los últimos treinta años, ha permitido generar representaciones gráficas de la superficie terrestre con un alto grado de precisión y detalle. Hoy en día, el estudiar y comprender el territorio en sus diversas escalas, es posible y accesible para todos gracias al desarrollo de documentación cartográfica construida a base de fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Sin embargo, estos mismos avances tecnológicos en documentación cartográfica, pueden suponer, en primera instancia, una desvalorización de la cartografía histórica previa. La distorsión del espacio representado gráficamente, por la no existencia de escalas en los primeros mapas y la falta de precisión en los valores métricos generados por la ausencia de equipos de medición más exactos, puede ser un argumento para interpretar a la cartografía histórica como solo una fuente de información secundaria y de referencia puramente gráfica del pasado urbano de una ciudad como Guayaquil.

Por el contrario, estos mapas guardan en su contenido gráfico importante información que permite comprender el funcionamiento de la ciudad en sus diversas etapas de crecimiento físico y social. En el caso de Guayaquil, el documento cartográfico más antiguo del cual se tiene referencia, data del año 1740 y de ahí en adelante se encuentran otros que, a pesar de las distorsiones existentes en términos de precisión de medidas y proporción del relieve geográfico, son una interpretación gráfica fundamental del espacio urbano de la época en los que fueron trazados y esconden información muy valiosa en cuanto a dinámicas urbanas y uso del espacio por sus habitantes.

En la época actual los mapas y planos, tanto de territorio como urbanos, son trazados mediante sistemas de georreferenciación, que no es más que la acción de posicionar con precisión un objeto sobre cualquier lugar de la superficie terrestre utilizando el sistema métrico de coordenadas basado en un sistema de posicionamiento global (SPG), referenciado por medio de satélites.

Por tanto, la georreferenciación de cartografía histórica significa el superponer documentación cartográfica digitalizada de diversos años a una misma escala, medida y proporción. Esto se logra unificando su ubicación sobre la superficie terrestre original a base de un sistema de coordenadas métricas y a diversos puntos de control o de referencia que los mapas comparten.

Los SIG son un conjunto de componentes (software, hardware, recurso humano e información) que permiten administrar, editar, analizar, comparar y representar gráficamente información estadística y geográfica de un territorio en diversas escalas. La cartografía digitalizada se georreferencia por medio de un SIG y se convierte en una capa o "layer" factible de ser complementado con información estadística y geográfica denominada metadatos.

II. METODOLOGÍA

Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para georreferenciar y reconstituir cartografía histórica de la ciudad de Guayaquil (1740 – 1960).

a) Selección de los mapas históricos de Guayaquil, entre 1740 y 1960: Se tomará como fuente de información la compilación de 27 mapas históricos y de Guayaquil (Hoyos & Avilés, 2010). Esta cartografía se considera oficial y corresponde a los años: 1740, 1770, 1772, 1787, 1838, 1840, 1858, 1880, 1881, 1884, 1887, 1896, 1900, 1903, 1909, 1919, 1920, 1922, 1929, 1934, 1938, 1946, 1952, 1954, 1955, 1957. A partir de la década de 1960, la ciudad cuenta con información cartográfica de mayor precisión y rigurosidad utilizada por los organismos de planificación del entorno urbano.

Entre el universo de planos existentes se deberán seleccionar aquellos que presenten consistencias en cuanto a información que pueda ser reinterpretada contemporáneamente, esto es el que se puedan localizar los puntos de control que para el efecto deberán ser determinados.

Los puntos de control son aquellos que pueden ser localizados y georreferenciados en la cartografía contemporánea de una ortofoto aérea de la ciudad de Guayaquil validada por el Instituto Geográfico Militar (IGM) y que no han variado en su ubicación a lo largo del tiempo, por lo que pueden ser ubicados en los planos antiguos y servir de referencia para su reinterpretación con técnicas actuales.

Posterior a este proceso, se clasifica la información cartográfica de acuerdo a etapas históricas tanto a escala local como nacional. De esta clasificación por etapas se selecciona el mapa con mayor representatividad y que permita visualizar en su contenido gráfica los diversos procesos de transformación experimentados por la ciudad y su entorno natural en el proceso de expansión formal e informal.

b) Georreferenciación de la cartografía de la ciudad de Guayaquil en software SIG tomando como base referencial la ortofotografía digital: Se agregan los mapas digitalizados y se ejecuta un proceso de georreferenciación tomando como base los puntos de control previamente seleccionados.

Esto permite lograr que toda la cartografía se homogenice en términos de escala, proporción gráfica y relieve natural, sin importar sus diferencias.

c) Representación gráfica de los mapas seleccionados por medio de un Modelo Digital de Elevación (MDE): Para potenciar la capacidad de análisis de las diversas transformaciones espaciales generadas por el crecimiento expansivo de la ciudad entre los años 1740 a 1960, se plantea el desarrollar MDE o volumetrías en tres dimensiones de la trama urbana y su entorno natural inmediato. Los MDE se basarán en las referencias topográficas (curvas de nivel) identificadas en la cartografía de estudio. Se espera lograr una aproximación bastante cercana a la geografía y relieve natural sobre el cual se asentó la ciudad de Guayaquil y que transformó progresivamente en su proceso de crecimiento.

d) Análisis comparativo de la cartografía por etapas: Tomando como base a los MDE en diversas etapas históricas, se realizará un análisis comparativo y descriptivo de las principales transformaciones espaciales de la ciudad y su entorno en su proceso de crecimiento.

e) Caracterización de las etapas de crecimiento de Guayaquil: Finalmente se realiza una caracterización del crecimiento de Guayaquil, de acuerdo a las siguientes variables¹:

- Incremento de superficie de ocupación del suelo urbano.
- Contexto socio-económico local y nacional.
- Creación formal e informal de nuevos barrios.
- Incremento de población.
- Características de ocupación y modificación del entorno natural.
- Transformación de la relación borde-ría y borde esteros
- Alteración del relieve natural (degradación de cerros - relleno esteros).
- Morfología urbana (nuevos tipos de formas urbanas formales e informales).

III. RESULTADOS

Reconstrucción y georreferenciación de la cartografía histórica de Guayaquil

Del conjunto de planos históricos de la ciudad es preciso realizar un proceso de selección atendiendo a los siguientes criterios:

- a)** Planos que para su levantamiento hayan sido realizados conservando una escala lo más cercana a la realidad.
- b)** Planos que presenten al menos una escala gráfica.
- c)** Planos que sean representativos de cada uno de los períodos de desarrollo de la ciudad, previamente descritos.
- d)** Se podrán juntar planos de fechas cercanas en donde no se evidencie cambios significativos en el crecimiento de la ciudad.
- e)** Como criterio general se deberán representar al menos con tres planos cada uno de los períodos históricos de desarrollo de la ciudad.

Atendiendo a estos criterios los planos a ser georreferenciados por épocas, son los siguientes:

1. Plano de 1770 de Francisco de Requena, Plano de 1772 de Ramón García de León y Pizarro y Croquis anónimo de 1787.
2. Plano de 1838 elaborado por la Expedición Inglesa y Plano de 1840 del Gobernador Vicente Rocafuerte.
3. Plano de 1858 de Manuel Villavicencio.
4. Plano de 1880 de A. Millet y Planos de 1884 y 1887 de Teodoro Wolf.
5. Planos de 1896, antes y después del Gran Incendio, publicados en el Grito del Pueblo.
6. Los planos de 1900, el tridimensional de Hagle & Slater y el de Luis Alberto Carbo Noboa y Plano de 1903 de Otto Von Buchwald
7. Plano de 1909 de Francisco Landín.
8. Plano de 1919 de Froilán Holguín, Planos de saneamiento de 1920 y 1922 y Plano de 1923 de Carlos Manuel Noboa.
9. Plano de 1929 del Almanaque Municipal de Guayaquil.
10. Plano de 1934 de Ignacio Granja Saona y Plano de 1938, publicado por la Guía Domiciliaria de Guayaquil.
11. Plano regulador de la ciudad de 1952 y Planos de 1954, 1955 y 1957 de Froilán Holguín.

El Plano de 1740 de Paulus Minguet al ser el primero de la serie de planos conocidos de la ciudad será reinterpretado tomando como referencia el plano siguiente. Dada la distorsión en escala y en dimensiones que presenta, no se ajusta al procedimiento de georreferenciación.

a) Georreferenciación de puntos

Para iniciar la etapa de georreferenciación del proyecto es necesario escoger puntos de importancia dentro de la ciudad que servirán como base para el posterior trabajo con los planos escogidos en el período de 1740 a 1960.

¹. Estas variables de análisis podrán ser incrementadas en la medida en que se vaya obteniendo información en la generación de la cartografía georreferenciada.

Los criterios a seguir para esto son los siguientes:

- a) Lugares de la ciudad que aparezcan en planos históricos de al menos tres siglos consecutivos.
- b) Lugares a los que sea factible acceder para su localización y georreferenciación mediante el uso de GPS.

Los puntos escogidos fueron siete y han sido ubicados referencialmente dentro de un plano temático de un sector de la ciudad.

Con la georreferenciación de los puntos escogidos se trabajó en la cartografía histórica de la ciudad, ubicando la información tomada en campo para a base de estos puntos mapear el crecimiento de la ciudad de Guayaquil y los cambios experimentados en el período de 1740 a 1960.

La información se descargó mediante SIG (Sistema de Información Geográfica) a una plataforma donde se podrán ubicar los puntos con exactitud. Los siete puntos de referencia responden a los lugares de importancia que se han mantenido en la ciudad desde sus inicios, como muestran los gráficos de ejemplo a continuación, los cuales corresponden a la superposición de tres planos (1858, 1896, 1903), en donde se puede ver el crecimiento de la ciudad y la ubicación referencial de los puntos escogidos.

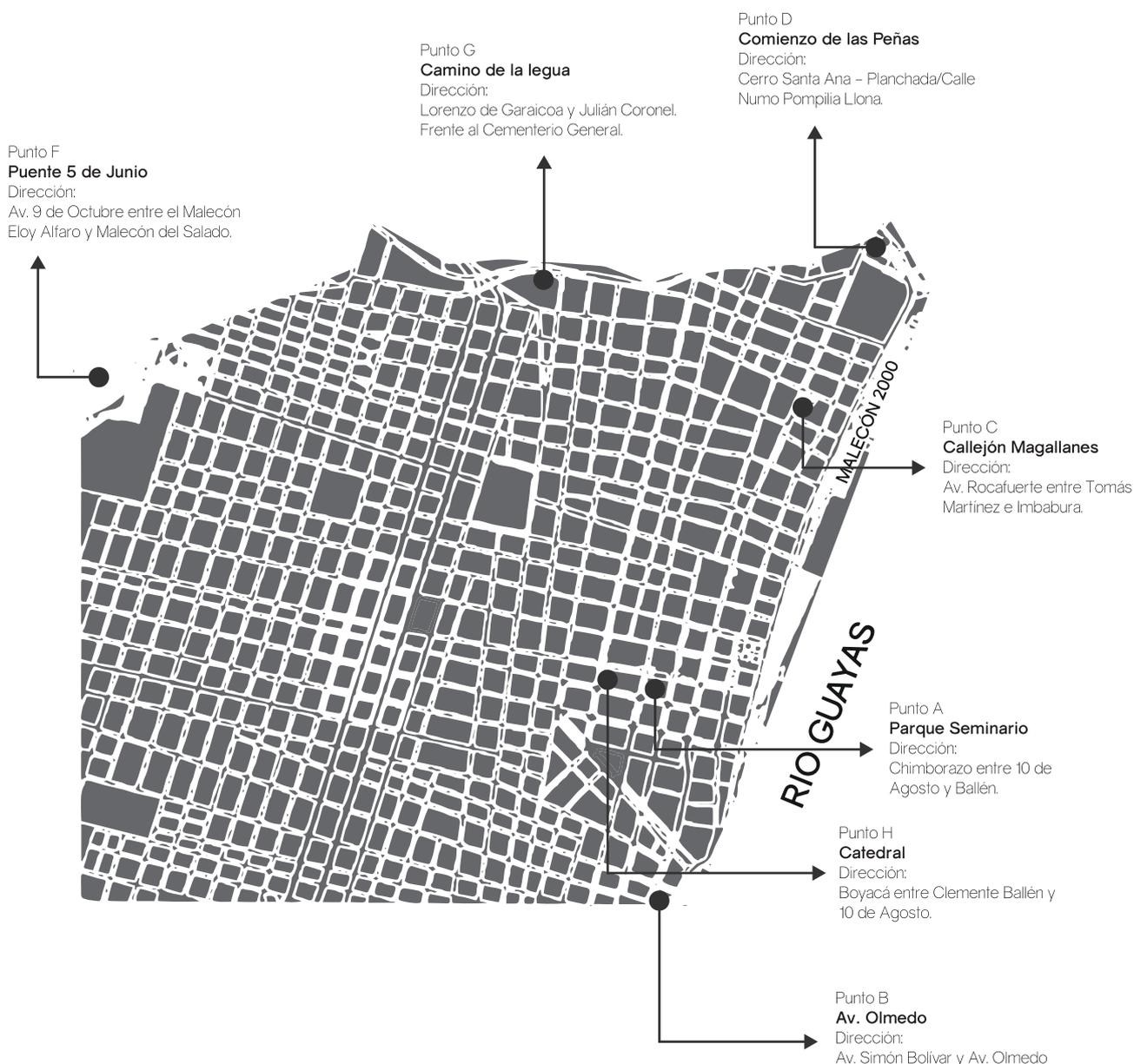


Figura 1: Ubicación referencial de puntos escogidos
Fuente: Grupo de Investigación GCHG, 2013

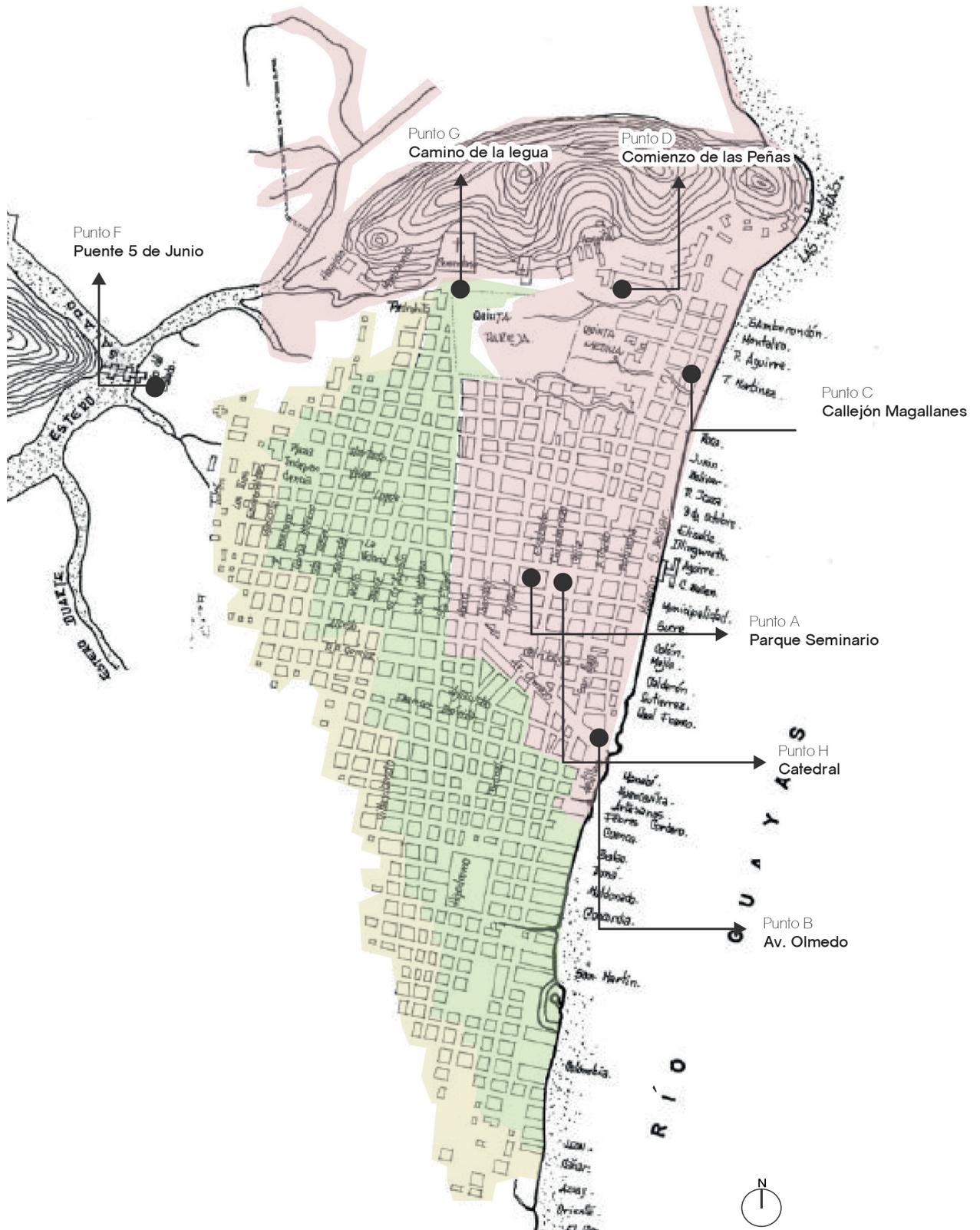


Figura 2: Crecimiento de la ciudad (1858 - 1896 - 1903)
Fuente: Grupo de Investigación GCHG, 2013

IV. CONCLUSIONES

Con la georeferenciación de los puntos escogidos se trabajó en la cartografía histórica de la ciudad, ubicando la información tomada en campo para, a base de estos puntos, mapear el crecimiento de la ciudad y los cambios experimentados en el periodo comprendido entre 1740 y 1960.

La información fue descargada mediante SIG (Sistema de Información Geográfica) a una plataforma donde se ubicaron los puntos con exactitud. Los siete puntos de referencia responden a los lugares de importancia que se han mantenido en la ciudad desde sus inicios y que corresponde a la superposición de los planos de 1748, 1772, 1858, 1900, 1934 y 1955 con la ubicación referencial de los puntos escogidos, en donde se puede ver el crecimiento de la ciudad y la superficie que ocupaba en cada uno de los periodos seleccionados.

Se pudo además establecer la relación entre población y superficies históricas a fin de determinar la densidad poblacional en cada uno de estos periodos:

Año	Habitantes	Superficie (ha)	Densidad (hab/ha)
1740	4914	18,55	265
1770	12000	32,88	365
1857	22000	49,22	447
1899	60483	233,95	259
1935	135190	734,10	184
1950	258966	1204,52	215

Tabla 1: Análisis comparativo de la cartografía por etapas
Fuente: Grupo de Investigación GCHG, 2013

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Compte, F., Lee, P., & Peralta, C. (1989). Patrimonio Arquitectónico y Urbano de Guayaquil. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Del Pino, I., Compte, F., Abad, M. d., Tommerbak, M., Cepeda, F., Rocha, P., . . . Kubes, M. (2009). Ciudad y arquitectura republicana de Ecuador 1850-1950. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Estrada Ycaza, J. (1972). Evolución urbana de Guayaquil. Revista del Archivo Histórico del Guayas, primer semestre, 37-66.

Hidalgo, P. (1931). Crecimiento de la población de Guayaquil y su desarrollo urbano 1531-1931. Revista Municipal.

Hoyos, M., & Avilés, E. (2010). Los Planos de Guayaquil. Dos siglos de evolución urbana. Guayaquil: M. I. Municipalidad de Guayaquil.

Juan, J., & Ulloa, A. d. (1748). Relación Histórica de una Viaje a la América Meridional. Madrid.

Lucena, M. (2006). A los cuatro vientos. Las ciudades de la América hispana. Madrid: Fundación Carolina. Centro de Estudios Hispánicos e Iberoamericanos.

Moncada, J. (s.f.). La cartografía española en América durante el Siglo XVIII: la actuación de los ingenieros militares. Navigator 14, 20-31.

Rojas, M., & Villavicencio, G. (1988). El Proceso Urbano de Guayaquil 1870-1980. Guayaquil: Corporación de Estudios Regionales-Guayaquil.

Saltos, G. (1988). Tradición e identidad arquitectónica. Guayaquil: propuesta semiológica. Guayaquil: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Guayaquil.

Florencio Compte Guerrero

Arquitecto. Máster en Gerencia y Liderazgo Educativo y en Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Profesor e Investigador y Decano de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ha dirigido investigaciones y exposiciones sobre patrimonio e historia de la arquitectura de la ciudad de Guayaquil y publicado artículos sobre la temática en revistas especializadas nacionales e internacionales, además de una decena de libros sobre historia de la arquitectura y metodología en valoración patrimonial arquitectónica y urbana de Guayaquil.