



Directorio

IMPORTANCIA Y CALIDAD DE LA CARTOGRAFÍA EN PANAMÁ.

Importance and Quality of the Cartography in Panama.

Erick B. Hernández, Lorenzo Olivero Z.

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de San Miguelito.

erickpragmatic@yahoo.com, lorenzoolivero@hotmail.com

RESUMEN

En este trabajo se presentan datos e informaciones sobre la cartografía, ciencia que se encarga del trazado y el estudio de mapas geográficos. Y cuyo origen es muy antiguo. Se dan ejemplos sobre la clasificación de la Cartografía. Se describen los antecedentes de la Cartografía en Panamá, desde la época colonial, y su actualidad, su desarrollo y evolución.

En Panamá hay instituciones encargadas de la confección de mapas, gracias a modernos sistemas Cartográficos y de impresión, su importancia radica en que su utilización se da desde las formas básicas y elementales de la utilización de mapas físicos, hasta su utilización en el ordenamiento territorial, servicios de emergencia, protección de fronteras, zonas de riesgos y amenazas, construcción de infraestructura, logística, seguridad nacional, mejor de delimitación y manejo de cuencas, estudios geomorfológicos de mayor precisión, entre muchos otros.

PALABRAS CLAVE Elementos cartográficos, geodesia, mapas, geografía,

ABSTRACT

This paper presents data and information on cartography, science that is responsible for the mapping and study of geographic maps. And whose origin is very old. Examples are given on the classification of Cartography. The antecedents of the Cartography in Panama are described, from the colonial period, and its actuality, its development and evolution.

In Panama there are institutions in charge of map making, thanks to modern cartographic and printing systems, its importance lies in its use is from the basic and elementary forms of the use of physical maps, to its use in land use planning, emergency services, border protection, risk and threat zones, infrastructure construction, logistics, national security, better delimitation and watershed management, more accurate geomorphological studies, among many others.

KEYWORDS Cartographic elements, geodesy, maps, geography

INTRODUCCIÓN

Se presenta la investigación bibliográfica y documental sobre la importancia y calidad de la Cartografía en Panamá como un proceso sistemático y secuencial de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido del material impreso y gráfico, físico y virtual, investigado en documentos de gran trascendencia en la historia y la preparación, diseño y elaboración de mapas en Panamá. Este material servirá de fuente teórica, conceptual y metodológica para la investigación sobre el mismo tema. Para logra los objetivos se indagó, interpretó, y presentaron datos e informaciones sobre la cartografía, ciencia que se encarga del trazado y el estudio de mapas geográficos. Sus orígenes son muy antiguos. La Cartografía se clasifica en: Cartografía General y en Cartografía Temática; la primera se encarga de la producción de mapas dirigidos al público más amplio, con diversas referencias. Un mapamundi o el mapa de un país, y la Cartografía Temática, que se especializa en mapas de temas específicos, como la confección de mapas a escala para la Jornada Mundial de la Juventud en Panamá 2019. Se presentan una descripción de los antecedentes de la Cartografía en Panamá, desde la época colonial, incluyendo el desarrollo y evolución histórica de la Cartografía, señalando las instituciones encargadas de la elaboración de los mapas, haciendo énfasis en la importancia que representa un buen sistema Cartográfico en Panamá, dado que constituye un pilar fundamental en ordenamiento territorial, servicios de emergencia, protección de fronteras, zonas de riesgos y amenazas, construcción de infraestructura, logística, seguridad nacional, mejor de delimitación y manejo de

cuencas, estudios geomorfológicos de mayor precisión, entre muchos otros. Y para finalizar se señala los requisitos para estudiar en la Universidad de Panamá la Carrera de Cartografía.

MATERIALES Y METODO

Este trabajo obedece a una investigación bibliográfica y documental sobre la importancia y calidad de la Cartografía en Panamá a través de un proceso sistemático y secuencial de recolección, selección, clasificación, evaluación y análisis de contenidos históricos, del material impreso y gráfico, físicos y virtuales. Para tal fin se realizó una investigación documental sobre la trascendencia, historia, ámbitos, preparación, diseño y elaboración de mapas en Panamá. Este material servirá de fuente teórica, conceptual y metodológica para la investigación sobre el mismo tema. Para lograr los objetivos se indagó, interpretó, y presentaron datos e informaciones sobre la cartografía en Panamá.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Información recabada demuestra que los antecedentes de la cartografía fueron trabajo de especialistas en cartografía, la actualidad demuestra que los datos estadísticos, imágenes satelitales, mapas vectoriales, se procesan de forma más expedita gracias al apoyo y uso de programas y sistemas tecnológicos, los procesos y metodologías ha evolucionado permitiendo el acceso de nuevas capacidades y tecnologías de la información y comunicación.

La importancia de esta investigación es que se presenta la definición, clasificación, los antecedentes de los inicios y evolución de la cartografía en Panamá, los sistemas actuales de recolección de datos a través de sistemas satelitales GPS, las formas tecnológicas y programas digitales de diseño e impresión de mapas que resultan indispensables en diferentes actividades de gran importancia que requieren información cartográfica y mapas especiales.

1. Cartografía y elaboración de mapas

El origen etimológico del término cartografía emana del latín y más concretamente de la suma de la palabra *charta*, que puede traducirse como “mapa”, y el sufijo *-grafía*, que proviene del vocablo griego *graphein* que significaba “escribir”. Pérez (2014).

La cartografía es la ciencia que se encarga del trazado y el estudio de mapas geográficos. Sus orígenes son muy antiguos, aunque no pueden precisarse con exactitud ya que la definición de mapa ha cambiado con el correr de los años. Pérez (2014).

Distintas pinturas murales y grabados que se remontan varios milenios antes de Cristo son considerados como los primeros mapas y, por lo tanto, los primeros testimonios de la cartografía. Pérez (2014).

Los griegos, los romanos, los chinos, los árabes y los indios fueron algunas de las civilizaciones que desarrollaron mapas en la antigüedad.

En concreto se tiene establecido como primera cartografía a una pintura mural que se ha dado en llamar “La casa del almirante”. Esta se caracteriza por haber sido realizada en el seno de una comunidad que vivía en una zona de costa durante el año 1.600 a.C.

Ingeniería de Mapas es un Blog digital de difusión sobre la Ingeniería Cartográfica señala que la referencia más antigua que se tiene del uso de un mapa portulano en alta mar, según algunas fuentes históricas, viene del año 1270: corría la Octava Cruzada y una tormenta había obligado a la flota de los cruzados dirigidos por el rey francés Luis IX (posteriormente canonizado como San Luis) a desviarse en su camino a Túnez. El rey quiso saber dónde se encontraban y los marineros le llevaron un mapa para mostrarle que se encontraban en el golfo de Cagliari, en la isla de Cerdeña (actual Italia).

Los primeros mapas eran cartas planas (las latitudes se representaban con escala constante como si la Tierra fuera plana). La invención de dispositivos como la brújula y el cuadrante contribuyeron a la creación de mapas más exactos.

En la historia de la cartografía podemos destacar algunas etapas importantes. La etapa manual abarca desde los primeros mapas creados hasta la edad media (Moreira). La mecánica, que se divide en una primera fase manual – mecánica, que va aproximadamente desde el siglo XV hasta el XVIII, período en que la cartografía logró un importante desarrollo y difusión gracias a la invención de instrumentos como la brújula, el reloj y la imprenta; y una segunda fase puramente mecánica, en donde los avances en la óptica, la física y técnicas cartográficas como la triangulación permitieron crear una cartografía muy similar a la presente. Moreira (2001).

La tecnología siempre ha jugado un rol muy importante en el avance de la cartografía. Desde el telescopio hasta los escáneres, pasando por los satélites y las computadoras, numerosos inventos ayudaron a mejorar el trazado y análisis de mapas. Cada día se crean mejores sistemas de localización satelital, y otros sistemas y sitios de alta tecnología digital como Google Earth, Open Street View; y otros sistemas de información más complejos de uso libre o Freeware como el GvSig.

De acuerdo con Jerez (2012), el mapa como instrumento técnico tiene una función concreta como medio para conocer y comprender el territorio y los diferentes fenómenos geográficos, así como base de datos y de información territorial y espacial. Como instrumento didáctico el mapa tiene la misión de alfabetizar cartográficamente, es decir, enseñar a leer en el lenguaje cartográfico y a construir significados del mismo. El mapa no es sólo una herramienta geográfica: es un lenguaje que toda persona educada debe dominar debido a lo imprescindible que es para el hombre adulto.

1.1. Cartografía general. La cartografía general se encarga de la producción de mapas dirigidos al público más amplio, con diversas referencias. Un mapamundi o el mapa de un país son ejemplos de cartografía general.

1.2. La cartografía temática, en cambio, se especializa en mapas de temas específicos, como los cultivos de soja en la provincia de Buenos Aires o los barrios donde predomina la población latina en Nueva York.

Otra distinción puede realizarse entre los **mapas topográficos** (que reflejan la elevación del terreno) y los **mapas topológicos** (mapas simplificados que no se fijan en los detalles geográficos o de escala, sino en la información que difunden).

No obstante, a lo largo de la Historia han existido otros muchos ejemplos cartográficos que fueron importantes en su momento y que hoy están considerados auténticas joyas:

Mapa de la Antigua Ciudad Sumeria de Nippur, según los estudios llevados a cabo, pertenecería al periodo comprendido entre los siglos XVI y XII a.C.

Mapas Chinos realizados en seda y que habían sido realizados en el siglo II a.C. Estos fueron descubiertos gracias a unas excavaciones llevadas a cabo en la década de los años 70 en la zona de Mawangdui.

Antiguas Cartografías en la India, que destacan por el hecho de que en ellas aparecían diversas constelaciones, entre ellas la Osa Polar.

Tabula Rogeriana es un conjunto de cartografías acometidas por el árabe Muhammad al-Idrisi, en el año 1154, y que se centran en lugares tales como África y la zona del Océano Índico.

2. Cartografía colonial panameña

Un documento básico para el estudio cartográfico en Panamá es "Cartografía

Colonial Panameña", escrita por Juan Antonio Susto, publicado en el "Boletín de la Academia

de la Historia" 2, en año 1943, complementándose con el documento denominado "The Early Maps of Panama up to 1865", editado por el Capitán Kit S. Kappa en 1971.

Omar Jaén Suárez, publica en su Estudio Introductorio y Antología de la Geografía de Panamá, Tomo 1, editado por la Biblioteca de la Cultura Panameña de la Universidad de Panamá, en el año 1985, que la Cartografía Colonial es la representación gráfica de los hechos, fenómenos, sitios y accidentes geográficos de Panamá durante la época colonial y está íntimamente ligada a la evolución de la ciencia cartográfica y de sus principales cultores. Las mayores escuelas de cartografía de Europa producen mapas de Panamá, ya como parte de la representación de mapamundis como de mapas del continente americano, de la región circunscribe, el Virreinato de la Nueva Granada o del mismo Istmo de Panamá, total o parcialmente, de manera que las escalas se adaptarán, desde más chica hasta más grande en la sucesión aludida.

Señala Jaén (1985) que "Son centenares los mapas conocidos de Panamá del período colonial. Sólo en el Archivo de Indias de Sevilla habían sido inventariados en 1943, por Juan A. Susto, 130 planos referentes a la época colonial panameña". Continúa "El Capitán Kit S. Kapp, por su parte, había encontrado, para ese período en 1971, 100 mapas sobre Panamá, la mayoría de los cuales provienen de fondos británicos o norteamericanos.

En los grandes fondos documentales del Servicio Hidrográfico de la Marina de España, de la Biblioteca Nacional de París, de los Archivos de la Marina de Francia, del Museo Británico, del Archivo Nacional de Colombia y de la Biblioteca del Congreso en Washington, para citar los más importantes, se encuentran numerosísimos XXVI mapas del Istmo de Panamá. Cabe advertir que algunos de dichos mapas fueron elaborados por cartógrafos que visitaron personalmente el territorio, siendo así que algunos son obras de copistas quienes añadían una que otra novedad, resultado de una información recogida por un viajero o sacada de un relato colonial. Jaén (1985)

3. El desarrollo de la cartografía en Panamá

El siglo XIX presenta excelentes planos de las ciudades de Colón y Panamá, y de algunas vistas aéreas oblicuas desde el Cerro Ancón, gracias al trabajo de pintores y fotógrafos de la época, las vistas panorámicas de Panamá de 1839, 1852 y 1857 la mejor y su plano de 1850 levantado por H. Tiedeman, que se complementa con un plano muy detallado de sus suburbios, de 1855, prácticamente catastral, y otro de 1886. Colón, fue muy bien cartografiado en 1857, mediante un plano catastral detalladísimo, con cada lote numerado. El primer plano catastral de una región del país, de propiedades rurales, data de 1862, cuando se levantaron las riberas del Chagres. La cartografía de los primeros treinta años del siglo XX es heredera directa de aquella que se practicaron en la segunda mitad del siglo XIX, aunque algunos progresos decisivos se adviertan, muy localizados, como la ejecución, en 1910, de la red de triangulación completa de la Zona del Canal de Panamá. Se publicaron mapas generales de la República de Panamá, físicos o políticos, a escala chica, y otros planos de la ciudad. Entre los primeros se destacan el de Manuel M. Valdés, de 1910, a escala 1 :500 .000, físico-político; otro preparado por Sabas A. Villegas, en 1925, a la misma escala, con curvas de nivel; y el de Macario Solís del año siguiente, político, a la escala 1 :600.000.

En 1930 los servicios técnicos de la Zona del Canal prepararon un mapa físico político, a escala 1 :250 .000, en tres hojas; a este sucede el mapa físico, a colores, preparado en 1937 por Giovanni Agostini y el político, de 1938, obra de Ernesto Jaén Guardia, ambos a la escala 1 :500.000. Todos los mapas anteriormente citados tuvieron un propósito eminentemente didáctico. Durante ese período varios planos de la ciudad de Panamá dan cuenta de su crecimiento territorial: el de 1915, en donde apareció el barrio de La Exposición; el de 1928, con la creación de Bella Vista; y uno de 1935, con las nuevas ampliaciones urbanas de La Cresta y Campo Alegre. Durante un siglo aproximadamente, entre las décadas de 1840 y 1940 se realizó en Panamá la primera renovación

geográfica, la cual aparece tanto en la seriedad de los estudios y el rigor de las descripciones del paisaje físico y humano, como en el perfeccionamiento de la cartografía, más precisa, casi exenta de distorsiones y que recurrió a diversas y más refinadas técnicas de representación como los sombreados, curvas de nivel y tintas de colores. Jaén (1985)

La verdadera geografía científica se inicia en la década de 1940; es el resultado de la convergencia de varios acontecimientos y fenómenos entre los que sobresalen la llegada a Panamá de Ángel Rubio, el interés del gobierno panameño por los estudios urbanos y el del ejército norteamericano por la preparación de mapas topográficos de gran precisión.

La importancia histórica en la confección de mapas geográficos de Panamá lo podemos encontrar en El Desarrollo de la Cartografía en Panamá de José A. Barahona publicado de 1972, aquí el autor señala que “El uso de la fotogrametría y la impresión moderna permitieron la confección de mapas más económicos, con una precisión aceptable. La cartografía científica se convirtió, definitivamente, en un instrumento indispensable para el conocimiento geográfico del Istmo de Panamá y particularmente para la mejor planificación y aprovechamiento de sus recursos siendo indispensable como una herramienta capital para la geografía aplicada”.

4. Elaboración, diseño y confección de mapas en panamá

El diseño, elaboración, confección e impresión de mapas en Panamá, es una actividad desarrollada por muchos años, asesorada por gobiernos internacionales como: Estados Unidos, Japón y la Embajada de España, a continuación, algunos ejemplos de material impreso a través de la historia panameña.

4.1. Atlas de Panamá

Se publicó en 1965, con 92 láminas, de las cuales 80 a colores, distribuidas en 18 temas que van desde la posición geográfica hasta la Zona del Canal y el Canal de Panamá, generalmente a la escala 1 : 1 .750.000, con comentarios pertinentes, la mayor parte firmados por autoridades en geografía de Panamá, material que en su mayoría fue desarrollada en los Ministerios de Desarrollo Agropecuario, Vivienda, Salud, Obras Públicas y Comercio e Industrias (Dirección de Recursos Minerales) adicional a los mapas especializados, que suman ya millares de hojas, sobre fenómenos edafológicos, climáticos, fitogeográficos, sanitarios, de geografía médica, urbana, transporte y comunicaciones, población y poblamiento, geografía económica, política, tenencia y usos de la tierra, de entre otros, a las escalas más diversas, aunque comúnmente comprendidas entre 1 :10 .000 y 1 :50.000 .

4.2. Inventario nacional de recursos físicos de Panamá

Publicado en 1967, con 31 láminas a colores de excelente impresión, a la escala 1 :1 .000 .000

4.3. Atlas de geografía médica

Publicado en 1970, con 25 mapas especializados a colores, dirigidos por Ligia Herrera.

4.4. Atlas de salud de Panamá, publicado en 1975, con 46 láminas a colores, las cuales contienen información especializada, aunque con deficiencias de semiología gráfica, y muy interesantes comentarios textuales, sobre todo de expertos en salud y saneamiento.

4.5. Atlas nacional de Panamá, publicado en 1975, con 71 láminas polícromas, generalmente a la escala 1 :1 .000.000 y ricos comentarios de expertos en diversos temas. El mejoramiento de la cartografía en Panamá de debió a la Escuela Cartográfica del Servicio Geodésico Interamericano que funcionó en Fuerte Clayton en la ciudad de Panamá, desde 1952 en donde la mayor parte de los cartógrafos panameños hicieron su aprendizaje básico. Después de las

hojas topográficas cada vez más precisas y que cubrieron casi todo el territorio nacional, por muchos años los adelantos de los estudios geográficos y los progresos en las técnicas cartográficas experimentaron logros apreciables gracias al empleo de sensores remotos, mejores aparatos de restitución y métodos perfeccionados de impresión. Las fotos aéreas, tomadas desde aviones especialmente equipados o desde satélites artificiales, ya sea utilizando las propiedades de las radiaciones electromagnéticas del espectro visible, las infrarrojas, ultravioletas o de radar, ofrecían también otras informaciones sobre los recursos naturales, particularmente los fitogeográficos, edafológicos e hidrológicos, de interés para el desarrollo regional y de la explotación de los recursos naturales. Jaén (1985).

5. Entes al servicio de la Cartografía en Panamá

5.1. Servicio geodésico interamericano y de la sección de cartografía del Ministerio de Obras Públicas

En 1946 se crea el Servicio Geodésico Interamericano, conjuntamente con la Sección de Cartografía del Ministerio de Obras Públicas, se inicia la época de la cartografía científica en Panamá. *“en la misma época en que Ángel Rubio inicia sus esfuerzos para establecer el estudio científico de la Geografía en Panamá se produce el surgimiento de las primeras instituciones responsables de la cartografía científica en Panamá”*. Jaén (1985)

Para la realización de una verdadera elaboración de planos cartográficos era indispensable las tomas de fotografías aéreas por radar, y fue en 1967 cuando se iniciaron en las áreas selváticas del Darién, estas fotografías permitieron la confección del primer mapa topográfico aceptable de la región. Jaén (1985)

5.2. El proyecto de catastro rural de tierras y aguas de Panamá

El proyecto de Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá terminó en el año 1967, produciendo gran cantidad de mapas especializados de recursos naturales y tenencia de la tierra a escala 1: 10 .000 de la mitad del territorio nacional.

5.3. Instituto geográfico nacional “TOMMY GUARDIA”

La Sección de Cartografía del Ministerio de Obras Públicas se convirtió en la Dirección de Cartografía en 1954 y posteriormente en el año 1969, se transforma en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, denominación en homenaje a Tomás Guardia hijo, primer director de la Dirección de Cartografía en 1954, quien junto a Edwin Fábrega V. y José A. Sáenz aunaron esfuerzos, para darle la forma y organización profesional con la que actualmente se caracteriza. El Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia es la institución responsable por la elaboración de los mapas topográficos y los grandes atlas generales de la República de Panamá.

El Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia ha producido mapas topográficos a diversas escalas, desde 1 :10.000, el mapa a la escala 1 :50.000 que cubre toda la República en hojas con un formato de 10 minutos de latitud por 10 minutos de longitud, editadas en cinco colores, con curvas de nivel a intervalos de 20 metros y suplementarias a intervalos de 10 metros.

De igual forma tuvo la responsabilidad de confeccionar el mapa general de la República a la escala 1 :250 .000, en doce hojas, editado en 1967 y los dos mapas escolares, el físico y el político, de 1969, en dos hojas cada uno, a la escala 1 :50 .000, el cual sustituye al mapa de la República, a la misma escala, en tres hojas, preparadas en 1956 por el Ejército de los Estados Unidos de América.

Para conocer sobre las funciones del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" se visitó la página web, esta hace énfasis que es un organismo técnico especializado adscrito desde el año 2010 al Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), que por ley coordina, regula y ejecuta la representación espacial del Territorio Nacional, mediante la producción de la cartografía oficial y las investigaciones, estudios o labores de carácter geográfico, geodésico, topográfico y geofísico que se requieran para fines de desarrollo y seguridad nacional, según lo establece la legislación vigente.

El Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" es el ente responsable del proyecto de elaboración de la Cartografía Básica Oficial de Panamá a escalas 1:25 000 y 1: 5 000, Cumpliendo con su misión en brindar a la nación productos cartográficos fundamentales para el desarrollo del país.

El proyecto de la cartografía consiste en un conjunto de productos indispensables para el desarrollo de la producción cartográfica, este proyecto está compuesto por los siguientes componentes:

- Densificación de la Red Geodésica
- Realización de vuelo fotogramétrico para elaboración de cartografía a escala 1:5.000.
- Elaboración de orto fotos ópticas
- Ejecución de vuelos y elaboración de imágenes de Radar IFSAR orto rectificadas
- Modelos de elevación para ambas escalas
- Relevamientos de topónimos
- Producción cartográfica a escalas 1:5 000 y 1:25 000
- Implementación de un Sistema de Información Geográfica
- Capacitación

Cada uno de ellos aporta información al producto final que es la cartografía básica oficial en dos escalas 1:25 000 y 1:5 000.

En la producción cartográfica fue necesaria la densificación de la red geodésica, que consistió en la incorporación y medición de coordenadas de 40 puntos de la Red Geodésica, además de su monumentación y su documentación técnica asociada. El sistema de referencia utilizado en este proceso fue el marco Geodésico SIRGAS 2000 (WGS84 definido por IERS), cumpliendo con las especificaciones internacionales para redes de orden B. Se fijaron, además, 1462 puntos de apoyo fotogramétrico y 650 puntos para vuelo IFSAR de imágenes de radar. Los puntos se han distribuidos de forma homogénea a lo largo de todo el país.

Para las tomas de imágenes ópticas fueron necesarios los vuelos fotogramétricos, destinados a la cartografía a escala 1:5 000. Los vuelos han tenido una cobertura de toda el área metropolitana,

área de las playas, las principales ciudades del país y ambas fronteras. Se abarcó un total de 7 182 km². Estos km² se han trabajado en base a 32 polígonos. Adicionalmente, se cuenta con 1219 mosaicos de 5 m de resolución.

Se establecieron 665 líneas de vuelo. Así mismo, con el sensor IFSAR, obtenido un total de 7 194 km² de orto imágenes y modelos digitales del terreno.

Se elaboraron mallas geográficas para el índice de hojas y el estudio previo para la asignación del nombre de cada una de las hojas en ambas escalas.

El proyecto permitió la revisión y ajuste de toda la división Político Administrativa del país para ambas escalas. Esta nueva Cartografía ha permitido la cuantificación de la superficie del país con mayor precisión debido al cubrimiento de las imágenes de radar en áreas no cubiertas por la anterior cartografía; sobre todo en el Noreste del país. Estos Trabajos aportaron a la elaboración de una base de datos de topónimos que integra una cantidad considerable de nombres en las de áreas correspondientes a los temas de: relieve, hidrografía, lugares poblados, red vial, accidentes geográficos, entre otros. Por primera vez, esta base de datos estará disponible en digital y como producto derivado, se prevé volcar información en un nomenclátor y ponerlo a disposición de la ciudadanía.

En cuanto a la Producción Cartográfica, se generaron 1 226 mapas a escala 1:5 000 y 814 en escala 1:25 000, pasando previamente por todos los procesos a la producción. Se elaboraron, para ambas escalas, especificaciones técnicas, modelos de datos, catálogos de símbolos, catálogos de textos, mallas geográficas para el índice de hojas. Se establecieron procedimientos para el control de calidad con alrededor de 340 reglas, de acuerdo al tipo y geometría de las capas que componen cada uno de los mapas.

Este proyecto fortaleció las capacidades técnicas mediante la ejecución de 11 cursos y talleres, realizados en los centros de producción ubicados en Brasil, Italia, Argentina y España. De esta forma el personal técnico del IGNTG, está en completa capacidad de manejar a un 100%, la actualización cartográfica en ambas escalas siempre que se cuente con los recursos.

Como innovación tecnológica el IGNTG pone a disposición a través un Geoportal toda la producción cartográfica generada de este proyecto, de igual forma se ha organizado, disponer de ortofotos a escala 1:5 000 y 1:25 000, Cartografía Topográfica a escala 1:5 000 y 1:25 000 de todo el país. Permitiendo a los usuarios en general visualizar, consultar y adquirir dicha información.

El Geo portal tiene incorporado un catálogo de metadatos, en el cual, el usuario, podrá escoger la información que necesite.

El IGNTG tiene un centro de procesamiento de imágenes que son trabajadas con equipos y programas que generan subproductos a partir de las todas las imágenes de radar y ópticas, así también, de todas aquellas imágenes que puedan ser adquiridas por el Instituto Geográfico, para los diversos estudios y proyectos.

5.4. La sección de cartografía de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá.

La Sección de Cartografía de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá fue fundada en 1949, tiene la responsabilidad de ejecutar los mapas que se utilizan en los Censos Nacionales. Dichos mapas cubren el área de los distritos y corregimientos, croquis de los lugares con más de 30 viviendas, donde se señalan los principales elementos del paisaje geográfico como cursos de agua, accidentes topográficos y sobre todo los más relevantes fenómenos de ocupación humana tales como vías de comunicación, edificaciones, viviendas y límites político-administrativos. Desde el censo de 1950, los mapas censales no han dejado de

progresar en precisión, y se ha ampliado su escala. Generalmente los planos distritales aparecen a la escala 1 :50.000 y los de corregimientos a 1 :20.000.

6. Importancia de la cartografía en panamá

La Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Mapas Topográficos y de Mapas Urbanos a escala 1:25 000, documentos por separado que presentó en el año 2018 el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", institución integrada a la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), presenta documentación sumamente importante y actualizada de la República de Panamá, cuenta con un 100 por ciento de cobertura cartográfica oficial y por primera vez se ha producido en su totalidad cartografía digital.

Dicha cartografía es la base fundamental para todos los trabajos cartográficos para la toma decisiones, esta cartografía ha sido utilizada en proyectos insignes como lo es la extensión de la línea 2 del metro, línea 3 hacia Panamá Oeste, el ensanche de la Carretera Panamericana, así como el tercer puente sobre el Canal de Panamá, en los conflictos en zonas indígenas y prediales, sobre todo en zonas donde antes no existía cartografía como las provincias de Darién y la comarca Kuna Yala, ha sido usada en los trabajos de logística, así como, en la confección de mapas a escala 1:1000 para la Jornada Mundial de la Juventud, para la planificación de los estamentos de seguridad como SENAFRONT y Policía Nacional. De Igual modo ha servido en los servicios de planificación del Municipio de Panamá, estos documentos pueden verse desde su página web <http://ignpanama.anati.gob.pa>.

La Cartografía se constituye en un pilar fundamental en ordenamiento territorial, servicios de emergencia, protección de fronteras, zonas de riesgos y amenazas, construcción de infraestructura, logística, seguridad nacional, mejor de delimitación y manejo de cuencas, estudios geomorfológicos de mayor precisión, entre muchos otros.

7. Cartografía y enseñanza en Panamá

La forma tradicional de la enseñanza de la cartografía lógicamente ha evolucionado, los instrumentos tradicionales como: el Sextante, la Brújula, y los Telescopios, han sido reemplazados con el tiempo, aunque en algunos casos se siguen utilizando. En la actualidad Sistema de Posicionamiento Global (GPS) son utilizados para medir con precisión distancias y lugares. Los dispositivos GPS utilizan satélites de telecomunicaciones para ubicar las localizaciones exactas de todo desde casas hasta formaciones de tierra, y la interface con las computadoras puede calcular distancias y otra información para la construcción de mapas y el planeamiento de rutas.

El Instituto Geográfico “Tommy Guardia” dependencia bajo la responsabilidad de la ANATI, realiza capacitaciones continuas y permanentes con el objetivo de formar y capacitar a su personal y a interesados de otras instituciones, de igual forma sirve de escuela y atienden estudiantes de diferentes niveles de educación, con el objetivo de fomentar el interés por la geodesia, cartografía y la geografía.

Lo virtual no sustituye a otras formas tradicionales de hacer cartografía. El mapa en papel sigue siendo fundamental para la enseñanza de las ciencias sociales en muchos países, en muchas ocasiones el docente no cuenta con una sala de informática a su disposición en suficiencia y de calidad. La clave está en nuestro conocimiento de las ciencias sociales y de las alternativas que empleamos para enseñarlas, en nuestra creatividad: en esto consiste el truco. De nada valen las herramientas cuando no se saben involucrar a los procesos de enseñanza. Giraldo (2015).

7.1. Carrera de cartografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Panamá

La carrera ofrece el título de Técnico en Cartografía, tiene una duración: dos años y medios, en horario diurno y tres años en turno nocturno.

Los planes de la Carrera de Técnico en Cartografía (2019) señalan que **los requisitos de ingreso son:** poseer diploma de bachiller en ciencias, en comercio, en letras, en perito industrial u otro tipo de bachillerato, o ser maestro de enseñanza primaria, aprobar exámenes de conocimientos de matemáticas, aprobar prueba de visión estereoscópica y destreza manual, presentar certificado de salud física, saber nadar y tener aprobación de la comisión de admisión de la carrera.

CONCLUSIONES

La forma tradicional de la enseñanza de la cartografía ha evolucionado, los instrumentos tradicionales han sido reemplazados con el tiempo.

En la actualidad Sistemas de alta tecnología, son utilizados, para facilitar el desarrollo y elaboración de mapas y todo recurso relacionado con la cartografía.

La Cartografía constituye un pilar fundamental en ordenamiento territorial, servicios de emergencia, protección de fronteras, zonas de riesgos y amenazas, construcción de infraestructura, logística, seguridad nacional, mejor de delimitación y manejo de cuencas, estudios geomorfológicos de mayor precisión, entre muchos otros en los sistemas geográficos, sociales y tecnológicos.

La República de Panamá, cuenta con un 100% de cobertura cartográfica digital. Dicha cartografía es la base fundamental para todos los trabajos cartográficos para la toma decisiones.

La importancia de la cartografía es su utilización en proyectos insignes que van fielmente acompañados con proyectos nacionales de desarrollo de estado.

La capacitación y formación permanente en métodos y técnicas cartográficas, de diseño e impresión digital, implementación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, son indispensables para la buena actualización en los proyectos y mano de obra especializada.

Actualmente, el país dispone de una red geodésica moderna, con altos estándares de calidad, que sirve de marco para futuros productos cartográficos o proyectos de ingeniería que proporciona compatibilidad con los productos geodésicos generados en casi todo el continente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Mapas Topográficos a escala 1:25 000 (2018)
Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia-Autoridad Nacional de Administración
de Tierras, Panamá República de Panamá.

Especificaciones Técnicas para la Elaboración de **Mapas Urbanos a escala 1.5 000**. (2018)
Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia-Autoridad Nacional de Administración
de Tierras, Panamá República de Panamá.

Giraldo Restrepo, JC. (2015). **La Cartografía en el Ámbito de las Tecnologías de la
Información y la Comunicación (TIC)**. Revista DIM / Año 11 - N° 31 - abril- ISSN:
1699-3748. Colombia.

Jaén Suárez, O. (1983). **El Desarrollo de la Cartografía Panameña. Apuntes**, recuperado de
<http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/older/geografiapa-2.pdf>

Jaén Suárez, O. (1985). **Geografía de Panamá, Tomo 1. Estudio Introductorio y Antología**.
Biblioteca de la Cultura Panameña. Universidad de Panamá.

Jerez García, O. (2006). **El Lenguaje Cartográfico como Instrumento para la Enseñanza de
una Geografía Crítica y para la Educación Ambiental**. En M. J. Marrón Gaité, L.
Sánchez López, O. Jerez García, & E. d.-L. Universidad de Castilla-La Mancha (Ed.),
Cultura geográfica y educación ciudadana. España. Obtenido de
http://www.bibliotecaspublicas.es/villarrubiadelosojos/imagenes/contenido_7636.pdf

Julián Pérez P y Merino M. (2014). **Definición de Cartografía** recuperado de
<https://definicion.de/cartografia/>

Moreira Madueño, J. M. (s.f.). La Cartografía Hoy: ¿evolución o revolución? Las nuevas
tecnologías y los cambios en la representación del territorio. Año mil, año dos mil. Dos
milenios en la historia de España. Obtenido de
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Red_informacion_ambiental/productos/Publicacion8 <https://www.google.es/intl/es/earth/outreach/stories/surui.html> Didáctica,
Innovación y Multimedia (DIM) <http://www.pangea.org/dim/revista.htm> REVISTA
CIENTIFICA DE OPINIÓN Y DIVULGACIÓN Revista DIM / Año 11 - N° 31 - abril
2015 - ISSN: 1699-3748 Juan Carlos Giraldo Restrepo - pág. 17
[ones/articulos/articulos_pdf/Evolrevo.pdf](https://www.bibliotecaspublicas.es/villarrubiadelosojos/imagenes/contenido_7636.pdf)

Planes de la Carrera de Técnico en Cartografía. (2019). Facultad de Humanidades. Universidad
de Panamá.

Susto, JA. (1943) **Cartografía Colonial Panameña**, escrita por, publicado en el "Boletín de la Academia de la Historia".

<http://ignpanama.anati.gob.pa>

<https://www.contraloria.gob.pa/inec/acerca/Regionales.aspx>