



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

Geodatabase y collector: Innovación tecnológica en la cartografía digital del INGEMMET

Luis Coba¹, Marco Chumpitaz², Daniel Aguado³, Mirian Mamani⁴, Cleber Huachaca⁵

¹INGEMMET, Av. Canadá 1470 – San Borja, Lima-Perú,

¹lcoba@ingemmet.gob.pe

RESUMEN

La tecnología y los medios digitales constituyen una herramienta indispensable para mejorar nuestros procesos permitiendo ser más competitivos. El INGEMMET no es ajeno a estas innovaciones tecnológicas, ya que viene desarrollando la cartografía geológica digital. Para este propósito se realizó la compilación y gestión de la información geocientífica adquirida durante la elaboración de la Carta Geológica Nacional a escala 1:50000, diseñando una Geodatabase en el Software ArcGIS permitiendo la estandarización y carga de información validada, con el uso de herramientas de automatización desarrolladas en Python. Esto facilita la edición y administración de la información de manera integral, debido a que permite organizar los datos y añadir herramientas de búsqueda inteligentes, automatizando los procesos en la elaboración de mapas geológicos, hacer consultas más rápidas, y realizar estudios puntuales mediante relaciones con otras bases de datos.

La Geodatabase es cargada en el servidor Online y sincronizada con la aplicación Collector desarrollado por ESRI. Posteriormente se usa la aplicación en un dispositivo móvil para el levantamiento de datos en campo, esta información se sincroniza con el ArcGIS, manteniendo sus atributos y nomenclaturas, para finalmente concluir en gabinete con la elaboración de los mapas geológicos.

El propósito de crear estas técnicas de automatización es para minimizar costos, tiempo y errores en la captura de información; la base de

datos centralizada permite una mejor edición, validación, para luego poder publicarse en la plataforma GEOCATMIN. La administración en Geodatabase permite compartir el uso de información hacia nuevos trabajos ya sean técnicos o de investigación.

PALABRAS CLAVE: Tecnología, Geodatabase, Collector, base de datos, Sistemas de Información Geográfica.

ABSTRACT

Technology and digital media are indispensable tool to improve our processes allowing us to be more competitive. INGEMMET do not pass over these technological innovations; insomuch that has been developing digital geological cartography. For this purpose, the compilation and management of the geoscientific information acquired during the elaboration of the National Geological Chart at a scale of 1: 50000 was done, then design a Geodatabase in ArcGIS Software where standardized and validated information was loaded, with the use of automation tools developed in Python. This facilitates the editing and administration of information in a comprehensive manner, because it allows organizing data and add intelligent search tools, automating the processes in the development of geological maps, make queries faster, and perform more specific studies through relationships with other databases.

The Geodatabase is loaded in the online server and synchronized with the Collector application developed by ESRI. Afterwards, the application is

used in a mobile device to collect data in the field, this information is synchronized with the ArcGIS, keeping its attributes and nomenclatures, concluding in office work the digitalization of geological maps.

The purpose of create these automation techniques is to minimize costs, time and errors in the capture of information; the centralized database allows a better edition, validation, and then be published on the Geocatmin platform. The administration in Geodatabase allows sharing the use of information to new jobs, whether technical or research.

KEYWORDS: Technology, Geological Geodatabase, Collector, intelligent database, Geographic Information Systems.

ESTATUS DE LOS MAPAS GEOLÓGICOS

Cartografía en papel

Por años el INGEMMET realiza el cartografiado geológico usando como base un mapa topográfico, diversos materiales y equipos; obteniendo como resultado: mapas de calidad, pero sin bases de datos, información cartográfica individual, fuente de información aislada, falta de procesos automatizados y mayor tiempo de procesamiento de la información.

Digitalización de mapas geológicos

Los mapas geológicos elaborados en papel son escaneados, georeferenciados y digitalizados. Obteniendo como resultado: mapas con base de datos no estandarizada, desfase de contactos de las unidades debido a errores de precisión en los diferentes procesos.

La captura y gestión digital de la geología

Mediante una Geodatabase estandarizada, el uso de la aplicación Colector y una adecuada gestión de la información.

Se obtuvo como resultado: mapas geológicos de calidad, con base de datos, información cartográfica organizada y centralizada, incorporación de procesos de automatizados y mapas integrados.

Se diseñó una Geodatabase en función a las necesidades de información a almacenar; así como también para la edición y administración de información geoespacial obtenida mediante la recopilación de la información en campo.

Para ello se recopiló la información geocientífica obtenida durante la elaboración de la Carta

Geológica Nacional a escala 1: 50 000. Seguidamente, se realizó la uniformización de terminologías, nomenclaturas, simbologías y colores según estándares internacionales, organizando la información por categorías, nombrando a cada categoría como un dominio, en donde se asignó un código a cada elemento. Finalmente se cargó la información por dominios a una Geodatabase.

La estructura de la Geodatabase contiene a cada componente del mapa geológico como un Feature Dataset - FD; cada FD agrupa un conjunto de Feature Class - FC, los cuales representan los distintos elementos geográficos a visualizar en el mapa; así mismo también se crearon tablas que son utilizadas para almacenar información no espacial como soporte de los diversos procesos de automatización (Fig. 1).

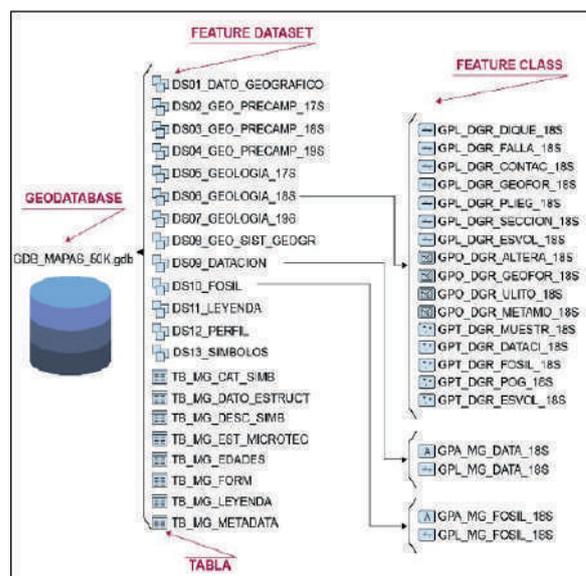


Figura 1. Estructura de la Geodatabase Geológica.

Adaptación de la aplicación colector

Para el uso de la aplicación Colector, se utiliza la misma Geodatabase creada para la elaboración de mapas geológicos digitales. A esta se genera dominios que resumen los tipos de elementos de cada categoría geológica; por ejemplo, para el dominio "Falla" se generó los valores de "Falla normal de alto ángulo, Falla normal de bajo ángulo, etc.".

Esto permite tener una lista de opciones a elegir al editar una "Falla" en el Colector. Del mismo modo cada categoría geológica está representada por un dominio con los tipos de elementos para esa categoría.

Para la representación de la cartografía geológica en la aplicación se establece en un proyecto de ArcMap los parámetros de los símbolos para cada tipo de elemento que contiene una categoría, por ejemplo, los tipos de símbolos para los pliegues y fallas. Posteriormente, esto se sincroniza con la aplicación Collector.

El levantamiento de la información en campos se realiza en modo offline, para ello se tiene que descargar una imagen satelital o un mapa topográfico del área de estudio. Lo cual funciona como mapa base o como un espacio en donde se realizará los trabajos de edición (Fig. 2).

Al culminar la edición, todos los datos se almacenan en el dispositivo y se sincroniza con el ArcGIS online para luego descargar la información y culminar con la edición en el ArcMap.

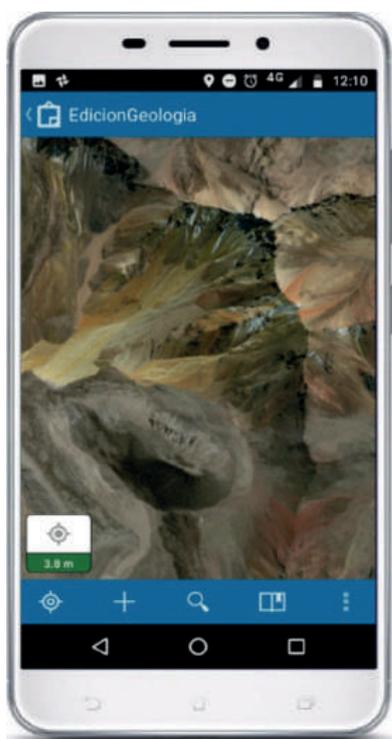


Figura 2. Aplicativo Colector

Herramientas de automatización

Luego de realizar la estandarización de información y el diseño del mapa geológico se generó herramientas de automatización, para la carga, control y análisis de información; tomando en cuenta las dimensiones y características estandarizadas en estos. Como resultado se han obtenido los comandos de “automatización-mapa geológico” (Fig. 03), evitando por completo

la elaboración individualizada de los mismos, reduciendo tiempo y errores en su elaboración y su posterior publicación.



Figura 03. Herramienta de automatización de mapas geológicos

DISCUSIÓN

La captura de datos en campo: mapeo, muestreo, descripciones, así como su procesamiento: trazo de mapas, elaboración de tablas y gráficos, herramientas estadísticas, otorgan una serie de ventajas para el trabajo de los geocientíficos que los utilizan:

La Geodatabase permite el almacenamiento y administración eficiente de una gran cantidad de información geoespacial de manera centralizada y requiere menos espacio de almacenamiento.

Mediante una Geodatabase es posible la generación de procesos automatizados para la carga, control y análisis de la información, además de implementar reglas de edición para minimizar los errores en la elaboración de mapas geológicos.

La estructura de la Geodatabase permite además realizar consultas rápidas de la información existente en ella, tomando en cuenta los campos y atributos en común de los datos de importancia para una determinada investigación geocientífica.

Existe una inmensa cantidad de información con los que se puede relacionar los datos de la Geodatabase, esto es posible por la conexión de campos en común que tengan ambas bases de datos. Mediante la relación e interacción de bases de datos es posible realizar diversos trabajos de investigación, tomando como base los mapas geológicos.

El uso de la Aplicación Collector, mejora los procedimientos de elaboración de mapas, ya que este prescinde de la transformación de datos analógicos físicos a datos digitales, y por ende se disminuyen los errores espaciales de digitalización.

El uso de esta tecnología permite minimizar cos-

tos, tiempo y errores en la captura, edición, validación y publicación de información geocientífica. Mejorar nuestros productos y facilita al usuario el uso de la información en nuevos trabajos ya sea técnicos o de investigación.

REFERENCIAS

Center of China Geological Survey (2016) Digital Geological Survey System Operation Manual. China.

Chumpitaz, M. & Coba, L. (2017) Manual de Operación para el Cartografiado Geológico: Aplicativo "Collector". Dirección de Geología Regional: INGEMMET.

Coba, L. & Chumpitaz, M. (2018) Manual de elaboración del Mapa Geológico Digital a escala 1:50 000, versión 1.0. Dirección de Geología Regional: INGEMMET.

Richard S. M., Geologic Map Database implementation in the ESRI Geodatabase Environment: <https://pubs.usgs.gov/of/2003/of03-471/richard2/>

Federal Geographic Data Committee Geologic Data Subcommittee (2006). Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolization.