

Continuo Virtual de Ortofotografía Digital de México

José Luis Ornelas de Anda¹

RESUMEN

El INEGI a través de la Dirección General de Geografía ha elaborado ortofotos digitales para casi la totalidad del territorio nacional con resolución de 1.5 y 2 metros. Por su localización geográfica, México se encuentra en más de una zona UTM, lo que dificulta la utilización de las ortofotos que cubren el área de interés. El empleo de protocolos estandarizados de acceso (Open Geospatial), que hace posible que un único servicio pueda ser aprovechado por herramientas variadas, tanto comerciales como libres, sin obligar a los usuarios a depender de un software único. En este sentido, la Dirección General de Geografía implementó el Continuo Virtual de Ortofotografía Digital de México. En el futuro próximo se implementarán servicios a otro tipo de imágenes, como imágenes de satélite que no tengan restricciones.

ABSTRACT

The INEGI through the General Direction of Geography has elaborated digital ortho-photos for almost the totality of the national territory with resolution of 1,5 and 2 meters. By its geographic location, Mexico is in more than one UTM zone, which makes difficult the use of the ortho-photos that cover the area with interest. Use of standardized protocols of access (Open Geospatial), that makes possible that an only service can be taken advantage of by varied tools, commercial as free, without forcing the users to depend on a unique software. In this sense, the General Direction of Geography implemented the Virtual Continuous of Digital Ortho-photography of Mexico. In the future the services will be implemented to another type of images, like satellite images that do not have restrictions.

ANTECEDENTES

A la fecha, la Dirección General de Geografía ha elaborado ortofotos digitales para casi la totalidad del territorio nacional con resolución de 1.5 y 2 metros, las que, además de su intenso uso interno para trabajos cartográficos, tienen una amplia demanda por numerosos usuarios externos. A este respecto, debido a la alta resolución de las mismas, el número de imágenes necesarias para el cubrimiento nacional es elevado (más de 13,000 considerando un formato cartográfico escala 1:20,000), por lo que es común que para el cubrimiento de áreas relativamente pequeñas, se requiera disponer y manejar varias ortofotos simultáneamente. Aún más, puede darse el caso el área en cuestión, que por su localización geográfica, se encuentren en más de una zona UTM, lo que dificulta la utilización de las ortofotos que cubren el área de interés.

Ante esta problemática, una posible solución es el armado de mosaicos de ortofotos para áreas mayores, con diferentes proyecciones, lo que, aunque posible, es demandante de recursos (tiempos, procesos) y genera imágenes con dimensiones que aún para los equipos y software actuales pueden ser difíciles de manejar.

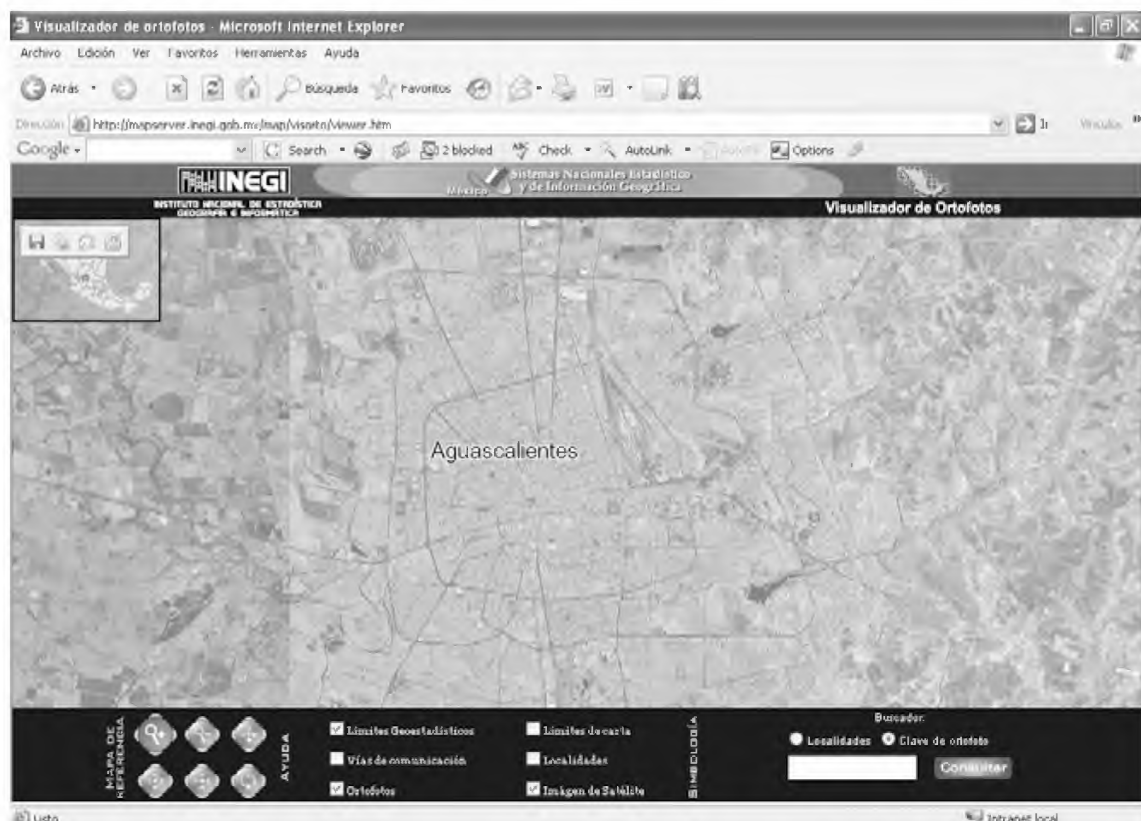
Por otro lado, el auge de los servicios geográficos en WEB, en especial de mapas, ofrece una solución más práctica, ya que es posible implementar continuos virtuales de imágenes y mapas, evitando la generación y procesamiento de imágenes de dimensiones enormes, al tiempo que se da acceso inmediato y simultáneo a usuarios múltiples; de hecho, los mapas e imágenes se popularizan cada vez más y no son ya solamente de interés para especialistas: el ejemplo más reciente está en el servicio Google Earth.

¹ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Av. Héroe de Nacozari # 2301 sur, Fracc. Jardines de Parque, Aguascalientes, Ags., correo electrónico: Jose.ornelas@inegi.gob.mx



En convergencia, se tiene el empleo de protocolos estandarizados de acceso (Open Geospatial), que hace posible que un único servicio pueda ser aprovechado por herramientas variadas, tanto comerciales como libres, sin obligar a los usuarios a depender de un software único.

En este sentido, la Dirección General de Geografía implementó el Continuo Virtual de Ortofotografía Digital de México, dado que contaba con los recursos necesarios y suficientes para tal efecto: datos (ortofotos) y software de procesamiento, así como software e infraestructura para proporcionar dicho Continuo Virtual como un Servicio en Internet (dirección).



RECURSOS

Datos

- Ortofotos digitales disponibles depositadas en Base de Datos Geográficos
- Base de datos con especificaciones para conjuntos de datos 1:50,000 y 1:20,000.
- Archivo shape con polígonos de conjuntos de datos 1:20,000.

Equipo y software

Procesamiento (equipo):

- 1 estación de trabajo SUN, - Solaris.
- 1 estación de trabajo IBM - Linux.
- 1 estación de trabajo IBM - windows 2000.
- 1 PC-Pentium IV - windows XP

Procesamiento (software)

- Rutina para extracción de ortofotos desde el servidor de almacenamiento de la Dirección de Base de Datos y Soporte Informático.
- Programas para automatización de procesamiento.
- Easi Pace- PCI: programas: cim2, pciadd2, setpro, cimpro2, regpro, fexport.

Servicio WEB

- 1 Equipo IBM Pentium IV – Linux
- Servidor WEB Apache
- Servidor de Mapas Mapserver, de la Universidad de Minnesota.
- Image Magick, para procesamiento extra de imágenes.
- Otras rutinas de procesamiento.

ESPECIFICACIONES

En principio se determinó que el continuo virtual consistiera de imágenes que coincidieran en límites con los conjuntos de datos escala 1:20,000 y referidas a coordenadas geográficas.

- Cubrimiento por ortofoto: 7' 30" de norte a sur y 6' 40" de este a oeste.
- Resolución: 1/10 de segundo: aproximadamente 3 metros.
- Cada imagen tiene así 4000 columnas y 4500 renglones. Estas dimensiones son constantes en todo el país.
- No hay sobreposición entre imágenes vecinas.
- No se requiere elaborar un mosaico físico.
- Las ortofotos de origen cubren el área geográfica correspondiente (con áreas sobrantes, por estar en la proyección UTM).

PROCESAMIENTO

El procesamiento incluye los siguientes pasos:

- Obtención de la ortofoto desde el servidor.
- Creación de archivo de referencia (imagen 1) en Easi Pace: incluye información de georreferencia de la ortofoto (proyección, coordenadas, resolución de origen, etc).

- Ligado de archivo imagen de ortofoto cruda a archivo dePCI.
- Creación de archivo en coordenadas geográficas (imagen 2) vacío.
- Reproyección de imagen 1 (UTM) a imagen 2 (coordenadas geográficas) con el programa regpro.
- Exportación de imagen del formato PCI al formato JPEG, incluyendo archivo de georreferencia "world" (jgw).
- Transferencia de imagen jpeg a servidor de mapas.
- Registro de clave correspondiente a la imagen en servicio WEB.

IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIO WEB

El servicio WEB de acceso se implementó empleando el servidor de mapas Mapserver de la Universidad de Minnesota. Mapserver es software libre, y funciona con gran eficiencia y estabilidad. Funciona como un continuo virtual o mosaico, por lo que es posible dar acceso a ortofotos de cualquier parte del país sin que el servidor tenga una carga de procesamiento mayor. Por otro lado, otra característica del servicio, es que funciona de acuerdo con la especificación Web Map Service (WMS), del consorcio Open Geospatial.

Acceso al servicio

Cualquier software que implemente la especificación WMS puede tener acceso al servicio, esto es, no se depende de una única forma de acceso a éste.

Se ha probado el acceso mediante los siguientes programas, tanto comerciales como libres:

- MapBrowser (CadCorp).
- JUMP
- UDIG
- ArcView 3.x con extensión para acceso a servicios WMS
- ArcMap con extensión de interoperabilidad.

Visualizadores en ambiente WEB:

- ANIM Atlas Interactivo de México
- Visualizador de ortofotos desarrollado en la DGG
- Visualizador de servicios WEB Geospatial OneStop del gobierno de los EUA.
- Visualizador de servicios WEB de Intergraph (WMSViewer).
- Visualizador ArcExplorer WEB, de ESRI.

Uso interno

Al interior de la DGG, se emplea ya para el desarrollo de prototipos de las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación y Edafología escala 1:50,000. Podrá emplearse también en los trabajos de Cartografía Censal, y Carta Topográfica.

PERSPECTIVAS

Servicios como éste hacen posible ampliar considerablemente el acceso a la información geográfica a un costo muy bajo y sin crear dependencias en software específico. Esto es un solo servicio implementado con software libre puede ser consultado por múltiples usuarios con software múltiple.

Se desarrolla ya la posibilidad de acceso a este servicio y otros de este tipo en la siguiente versión de IRIS.

En el futuro próximo se implementarán servicios a otro tipo de imágenes, como imágenes de satélite que no tengan restricciones.