

GEO-codificación de fotografías

Dr. Rafael R. Montessoro - Geomática, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, montessoro@colpos.mx

La GEO-codificación de fotografías se puede definir como el proceso mediante el cual se añade a una imagen la información geográfica correspondiente al sitio de la toma. A este proceso se le conoce también como GEO-etiquetado o GEO-referenciado. La información geográfica a añadir consiste de las coordenadas, la altitud y el rumbo hacia el que se dirigió la cámara. La importancia que se dé a cada uno de los factores enunciados anteriormente dependerá del objetivo para el cual se destinará la imagen. En la mayoría de los casos la orientación horizontal es suficiente si se trata únicamente de localizar el sitio en un mapa para ilustrar, por ejemplo, el estado de desarrollo de un cultivo o de un siniestro. La altitud es importante cuando se trata de ilustrar la presencia de especies de plantas, animales, insectos y patógenos cuyo hábitat está vinculado con la altura sobre el nivel del mar, entre otros factores. El rumbo es necesario cuando se trata de mostrar el efecto de los vientos dominantes en la región sobre la distribución de una enfermedad en un cultivo, o los daños ocasionados por contaminantes atmosféricos y su fuente de origen.

Aunque es posible codificar fotografías convencionales utilizando el sistema JOBO GEO Tagger montado sobre la zapata del flash de la cámara, la operación es mucho más simple mediante la fotografía digital.

Las cámaras digitales tienen la opción de guardar la imagen en varios

formatos: TIFF, RAW, JPG o JPEG. Aunque los formatos TIFF y RAW se usan para lograr fotos de la más alta calidad desde el punto de vista netamente fotográfico, éstos en ocasiones destruyen la información que la cámara adjunta a la de la imagen en lo que se conoce como metadata en formato Exif (Exchangeable Image File Format). Es esencial conservar esta información para el proceso de codificación utilizando el formato JPG.

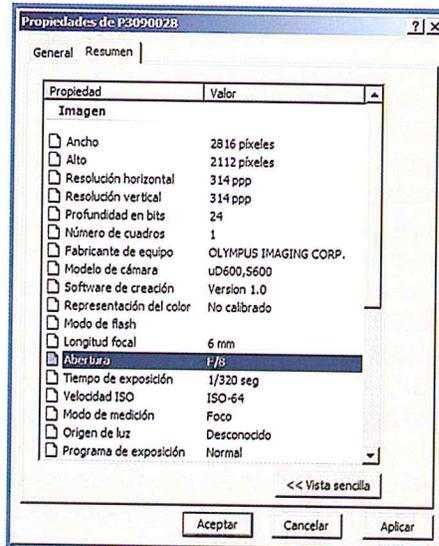


Figura 1. Captura de la información proporcionada por el visor estándar de Windows.

La mayoría de los visores utilizados en las computadoras para ver fotografías muestran, bajo el rubro de propiedades, sólo una parte de la información almacenada (Figura 1).

El programa Exif Reader permite ver la totalidad de la información de la fotografía visualizada y

ItemName	Information
Sub Information	
ExposureTime	1/160Sec
FNumber	F8.0
ExposureProgram	Program Normal
ISOSpeedRatings	64
ExifVersion	0221
DateTimeOriginal	2007:03:30 11:25:26
DateTimeDigitized	2007:03:30 11:25:26
ComponentConfiguration	YCbCr
ExposureBiasValue	EV0.0
MaxApertureValue	F3.1
MeteringMode	Spot
LightSource	Unidentified
Flash	Not fired(Auto)
FocalLength	5.80(mm)
MakerNote	Olympus Format : 1616Byte (Offset:1309)
UserComment	
FlashPixVersion	0100
ColorSpace	sRGB
ExifImageWidth	2048
ExifImageHeight	1536
ExifInteroperabilityOffset	3046
FileSource	DSC
CustomRendered	Normal process
ExposureMode	Auto
WhiteBalance	Auto
DigitalZoomRatio	100/100
SceneCaptureType	Standard
GainControl	None
Contrast	Normal
Saturation	Normal
Sharpness	Normal
GPS Information	
GPSVersionID	2.2.0.0
GPSLatitudeRef	N
GPSLatitude	20 320.43 [DMS]
GPSLongitudeRef	W
GPSLongitude	98 2004.86 [DMS]
GPSAltitudeRef	Sea level
GPSAltitude	-2147483648/10000000 meters
GPSTimeStamp	16:17:52
GPSStatus	A
GPSMapDatum	WGS-84
GPSDateStamp	2007:03:30
Vendor Original Information	
Mode	Normal
Quality	5
Macro Mode	Off
Unknown [0203]3.1	0
Digital Tele	X 1.00
Unknown [0205]5.1	716/100
Unknown [0206]8.6	0.0,0.0,0.0
SoftwareVersion	D4262
CameraID	OLYMPUS DIGITAL CAMERA

Figura 2. Captura de la información que presenta el programa Exif Reader, incluida la referente a la GEO-localización

si ésta ha sido correctamente codificada, ya que precisamente la información geográfica se agrega en este apartado sin alterar la información correspondiente a la imagen (Figura 2). Otra característica esencial de la cámara que se va a utilizar es un reloj, el cual deberá sincronizarse en su oportunidad con el del GPS. Las compañías Canon, Fuji, Kodak y Nikon ofrecen cámaras que pueden conectarse vía cable directamente al GPS. En el campo el cable de conexión puede resultar inconveniente. Por otra parte Ricoh y Tekom dan una solución al problema de geolocalización al presentar cámaras con un GPS integrado. En el procedimiento aquí descrito se puede utilizar prácticamente cualquier cámara digital.



Figura 3. Imagen a la que se agregó la información geográfica.

El programa Exif Reader permite ver la totalidad de la información de la fotografía visualizada y si ésta ha sido correctamente codificada, ya que precisamente la información geográfica se agrega en este apartado sin alterar la información correspondiente a la imagen

Por otro lado, las características que debe reunir un GPS, además de su exactitud y habilidad para permanecer conectado a los satélites en condiciones un tanto adversas, como nubosidad y excesivo follaje, son las siguientes: a) la facilidad de conectarse a una computadora para bajar la información vía puerto serial o USB; b) debe permitir modificar el número de puntos que conforman el trayecto al máximo posible de almacenarse en el GPS. Algunos GPS dan la opción de almacenar los puntos a determinado tiempo por la distancia recorrida o simplemente en automático. Se debe optar por la unidad de tiempo. Por ejemplo, a un ritmo de dos segundos por punto del trayecto tendremos, durante un minuto de recorrido, 30 puntos y 180 durante una hora. De esta forma se tendrá un número de puntos del Trayecto Activo suficiente para confrontar la información proporcionada por la cámara. El ritmo de adquisición de puntos se puede extender hasta 30 segundos o hasta un minuto o quizás más, cuando la toma de fotografías conlleve un tiempo considerable. Es importante considerar que cuando se almacena un trayecto en la memoria del GPS se pierde la información relativa al tiempo, por lo que siempre se deberá usar el Trayecto Activo; c) en el caso de utilizar un vehículo, es deseable, aunque no indispensable, que el GPS tenga la posibilidad de conectarse con una antena externa. En trayectos seguidos a pie es suficiente portar el GPS de la forma más expuesta posible para evitar las interferencias del cuerpo con la adquisición de los puntos. Se puede portar en una funda en el cinturón, colgado al cuello o incluso en un sombrero o gorra. Lo importante es mantener la conexión del GPS con los satélites; d) si es importante para el observador conocer continuamente el rumbo hacia el que se toma la fotografía, el GPS deberá contar con esta facilidad.

Las brújulas son el instrumento ideal para estimar el rumbo durante la toma de fotografías. En principio se puede utilizar cualquier brújula, sin embargo, entre mayor exactitud se tenga es mejor. Pueden ser analógicas o digitales pero deberán tener la posibilidad de ajustar la declinación magnética y considerar tanto la escala en grados (Azimut) como la geográfica (NNE, ESE, etcétera). En la práctica es suficiente utilizar un reloj de pulso con esta característica, ya que permite la estimación del rumbo rápidamente. En situaciones en que además es necesario ilustrar datos relativos a una pendiente, como una barranca o talud, sería útil contar con un clinómetro.

SISTEMAS DE GEO-CODIFICACIÓN

En todos los casos la GEO-codificación involucra una serie de acciones, tanto en el campo como en el escritorio, para organizar y sistematizar la información adecuadamente. Un poco de tiempo empleado en la planificación del estudio redundará en un mejor aprovechamiento del tiempo empleado en la realización del proyecto en el campo, con una posibilidad mínima de errores. Las libretas de ingeniería, por su tamaño relativamente pequeño y pastas duras, son las más deseables para el trabajo de campo.

Un método alternativo a los descritos a continuación consiste en buscar la hora estampada de entre los diferentes puntos del trayecto que más se acerque a la hora en que se tomó la fotografía y hacer las correcciones necesarias. En caso de que la cámara no cuente con un reloj habrá que anotar la hora en que la imagen fue adquirida.

Manual

1. Prender el GPS y esperar a que se conecte con los satélites. Marcar el punto de interés.
2. Anotar la identificación del punto de interés y la información geográfica requerida.

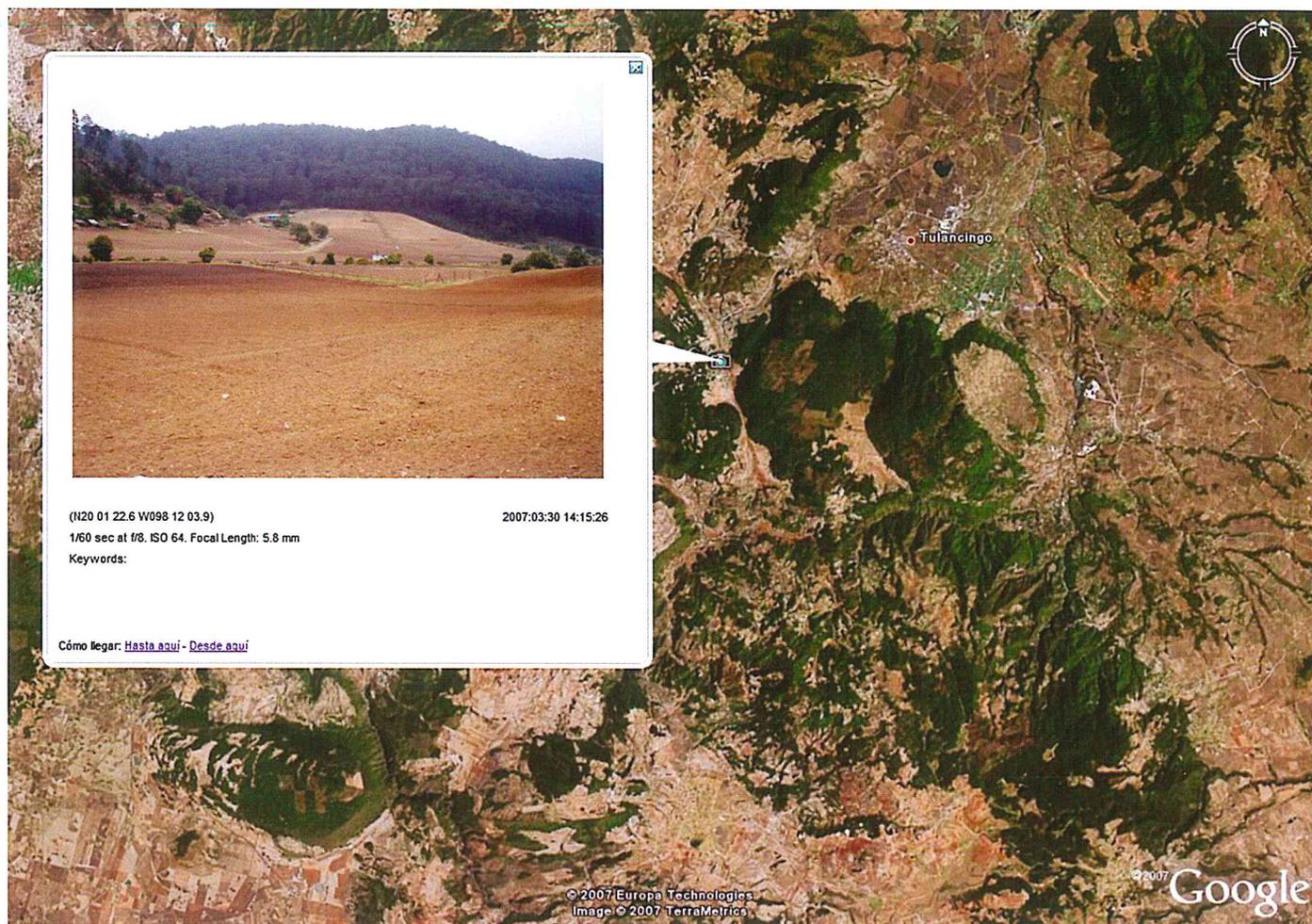


Figura 4. Captura de la imagen de la figura 3 georeferenciada en Google Earth.

3. Tomar la fotografía o fotografías deseadas y anotar el número de cada una de las fotos impuesto por la cámara.
4. Tomar el rumbo y anotarlo para cada una de las fotografías obtenidas.
5. En la computadora se puede agregar la información obtenida directamente sobre cada una de las imágenes (Figura 4), o directamente en los metadatos mediante el software PanoradoFlyer.

Consideraciones:

1. Requiere tiempo considerable.
2. Es un método seguro si se adquiere una disciplina para la anotación de los datos, de otra manera es propenso a errores.

Automático

1. Prender el GPS y esperar que adquiera una posición.
2. Sincronizar el reloj de la cámara con el del GPS.
3. Comenzar el trayecto y tomar las fotografías necesarias. Si se requiere, anotar el número de la foto y el rumbo.
4. En la computadora bajar la información del Trayecto Activo del GPS y las imágenes de la cámara.
5. GEO-etiquetar las fotografías, sincronizando los dos ar-

- chivos usando el software de su elección (Expert GPS, DG Manager, etcétera).
6. Confirmar que la información esté debidamente anotada en la imagen. Exif Reader (Figura 2) o visualizarlas en Google Earth (Figura 4).

Consideraciones:

1. Es un método que permite prestar más atención a la toma de observaciones de campo y las fotografías.
2. Es seguro, si los tiempos de la cámara y el GPS están sincronizados y éste no ha perdido la conexión con los satélites.

Software

Los programas Exif Reader, DG Manager, Panorado Flyer y Google Earth son de libre acceso y pueden ser obtenidos directamente de la red. ExpertGPS es marca registrada de Topografix y su uso requiere la compra de una licencia. Una vez que se ha instalado Panorado Flyer, el acceso a éste se realiza al abrir el menú de la imagen con el botón secundario del ratón y señalar el icono correspondiente. En la ventana que se abre se introduce la información geográfica deseada, la cual queda adjunta en los metadatos.