

## Identificación de barrancas en la Ciudad de Chilpancingo, Gro., con Sistemas de Información Geográfica

ZÚÑIGA-GUTIERREZ, Martín\*†, CUEVAS-SANDOVAL, Alfredo, SÁNCHEZ-CALVO, Mateo, TRUJILLO-MARTÍNEZ, Gaudencio

Unidad Académica de Ingeniería-UAGro. Av. Lázaro Cárdenas, S/N, CU\_Sur, Chilpancingo. Guerrero. México.

Recibido Julio 28, 2014; Aceptado Enero 23, 2015

### Resumen

Un Sistema de Información Geográfica, es una herramienta de análisis espacial para resolver problemas por medio de modelos que permiten encontrar patrones y entender cuáles son los eventos que dan origen a los fenómenos que se estudian, en este caso se propone desarrollar un SIG, para la captura, gestión, análisis y mostrar información geográficamente referenciada, de las barrancas identificadas en la ciudad de Chilpancingo, para soportar la toma de decisiones referentes a su espacio territorial.

**Barrancas, Ciudad de Chilpancingo, Sistemas de Información Geográfica.**

### Abstract

A GIS is a spatial analysis tool for solving problems through models to find patterns and understand what the events giving rise to the phenomena being studied are, in this case it is proposed to develop a GIS for capturing, managing, analyzing and displaying geographically referenced information, canyons identified in the city of Chilpancingo, to support decision making concerning their territorial space.

**Barrancas, City of Chilpancingo, Geographic Information Systems.**

**Citación** ZÚÑIGA-GUTIERREZ, Martín, CUEVAS-SANDOVAL, Alfredo, SÁNCHEZ-CALVO, Mateo, TRUJILLO-MARTÍNEZ, Gaudencio. Identificación de barrancas en la Ciudad de Chilpancingo, Gro., con Sistemas de Información Geográfica. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:143-146

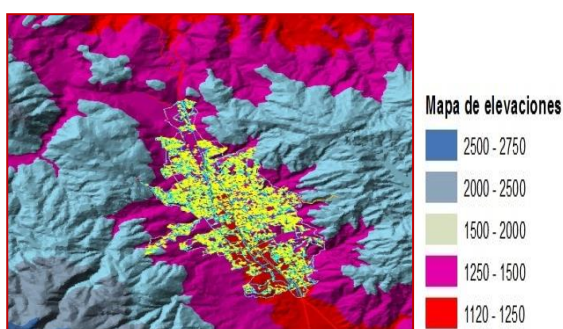
\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: zuguma@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Los avances en las Tecnologías de la Información Geográfica y particularmente los Sistemas de Información Geográfica (SIG), están cambiando los procesos de decisión espacial al conformar nuevos entornos para la obtención y tratamiento de la información. Sin embargo, las potencialidades de estas tecnologías están siendo explotadas aún de manera incompleta y la capacitación centrada en la resolución de problemas en distintos campos no está suficientemente extendida.

La ciudad de Chilpancingo, capital del estado de Guerrero, se asienta en un valle angosto y es atravesada perpendicularmente por escurrimientos que forman barrancas de gran profundidad. Se ubica en la subprovincia fisiográfica Cordillera Costera del Sur perteneciente a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, Chilpancingo se caracteriza por contar con altos relieves del terreno comúnmente formados por roca caliza, ígnea o metamórfica (formaciones Morelos, Alquitrán y Agua de Obispo), con elevaciones mayores a 2000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Ahora bien, en los últimos 20 años, ha experimentado un crecimiento poblacional, que ha orillado a sus habitantes, dado los altos costos de la tierra y la poca disponibilidad de zonas aptas para la construcción, que un gran número de laderas que conforman las barrancas hayan sido invadidas a tal grado que resulta muy difícil encontrar una solución viable al problema (Figura 1).



**Figura 1** Mapa de elevaciones de Chilpancingo, Gro.

Protección Civil del municipio de Chilpancingo, tiene identificadas 54 barrancas de las cuales 13 las clasifica con riesgo alto, 22 de riesgo moderado y 19 de riesgo bajo (Tabla 1). Esta información fue presentada en la semana de Protección Civil del 19 al 23 de septiembre de 2011, en esta ciudad capital. En el caso de Protección Civil del Estado, este clasifica a las barrancas tal como lo establece el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en: muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo, donde se toman en cuenta los factores de riesgos topográficos e históricos, geotécnicos y geomorfológicos y ambientales.

Las zonas barrancas y sobre todo sus laderas representan un porcentaje considerado de la extensión territorial y habitacional en la ciudad de Chilpancingo, Gro. El último censo, correspondiente al año 2008, reveló que existen en las áreas detectadas como de alto riesgo, unas 1500 familias, es decir alrededor de 6000 personas que se ubican en 54 barrancas, incluyendo y desembocando en el río Huacapa. El total de la longitud de las barrancas es de 55.3 kilómetros, y estas familias han invadido hasta el 35% de esta longitud, marcándose este problema en temporada de lluvias, en donde se hace más vulnerable para los habitantes de las 13 barrancas que se han identificado como de “alto riesgo”.

Un Sistema de Información Geográfica, es una herramienta de análisis espacial para resolver problemas por medio de modelos que permiten encontrar patrones y entender cuáles son los eventos que dan origen a los fenómenos que se estudian, en este caso se propone desarrollar un SIG, para la captura, gestión, análisis y mostrar información geográficamente referenciada, de las barrancas identificadas en la ciudad de Chilpancingo, para soportar la toma de decisiones referentes a su espacio territorial.

No.	Barranca	Riesgo	Longitud (m.)
1	Alpuyeca	Alto	2962.3894
2	El coro	Alto	820.8241
3	Huizachal-Boveda	Alto	1334.3510
4	Ramal de Apatzingo	Alto	614.2632
5	Xuxululuya-Boveda	Alto	2332.2836
6	Calav eras	Alto	593.0023
7	El Tule	Alto	899.3876
8	Tequimil	Alto	1315.8000
9	Apatzingo	Alto	1470.7365
10	San Miguelito	Alto	1792.1935
11	Tonalapa	Alto	2035.8905
12	Pezuapa	Alto	2672.6521
13	Xalahuatzingo	Alto	1860.1626
14	Acahucla	Moderado	1321.4306
15	Ahuiyuco-Ramal	Moderado	293.4238
16	Amacoxcle	Moderado	203.1551
17	Amatitos	Moderado	655.2395
18	Capire	Moderado	943.0867
19	Casuarinas	Moderado	1912.4378
20	Coyotes	Moderado	725.5589
21	Cuevitas	Moderado	410.7746
22	Culebriado	Moderado	1841.8733
23	El aguacate-Ramal	Moderado	982.6553
24	Huaxcorral	Moderado	487.7649
25	La lobera	Moderado	616.2804
26	Las tortolitas	Moderado	1216.9886
27	Laurel-Ramal	Moderado	1410.9427
28	Ocoatepec	Moderado	2634.2826
29	Tepango	Moderado	252.6984
30	Tinajas	Moderado	1211.5943
31	Tlamajal	Moderado	1328.7690
32	Barranca Seca-Ramal	Moderado	2161.7414
33	Milpizaco	Moderado	2320.9275
34	Tecolotes	Moderado	2014.1435
35	Xoxocoapa	Moderado	833.0749
36	Ahuacatitlan	Bajo	926.1292
37	Calera-Ramal	Bajo	163.1990
38	El Carrizal-Ramal	Bajo	397.6000
39	El Palmar-Ramal	Bajo	133.8218
40	Guaje Blanco	Bajo	492.0334
41	Guayabitos Ramal	Bajo	340.7952
42	La angostura	Bajo	371.6836
43	La Lima	Bajo	75.6443
44	LLano Grande	Bajo	481.4675

**Tabla 1** Barrancas de la ciudad de Chilpancingo

### Objetivos

Identificar y localizar geográficamente cada una de las barrancas de acuerdo al tipo de riesgo.

### Metodología

El área de estudio, corresponde a la ciudad de Chilpancingo de los Bravo, capital política del estado de Guerrero, que cuenta con 187 251 habitantes de los 241 717 del total del municipio, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010.

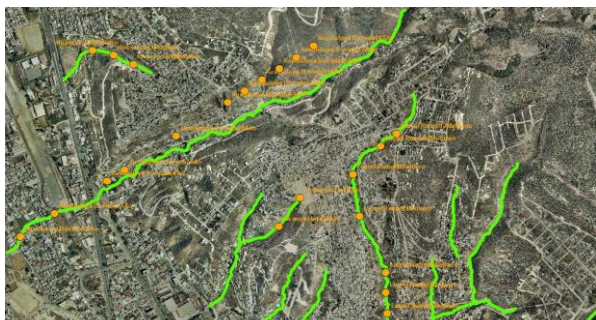
Se localiza a los 17°33' 10" de latitud norte, 99° 30' 03" de longitud oeste, una altitud de 1260 m.s.n.m. y una extensión territorial de 33.30 km<sup>2</sup>. La densidad de población es de 5 623.61 hab/km<sup>2</sup> con un total de 55 357 viviendas.

Aplicando la plataforma ArcMap versión 9.3 del software ArcGIS 9, se identifican espacialmente las 54 barrancas ubicadas en la ciudad de Chilpancingo con sus atributos respectivos, tales como el nombre y tipo de riesgo, donde se seccionan a cada 100 m. con el propósito de generar una adecuada geometría para obtener mejores resultados en la generación de los diferentes tipos de representación geográfica.

### Resultados

Se realizó el censo y localización de las 54 barrancas ubicadas en la ciudad de Chilpancingo, donde se utilizó la ortofoto escala 1:1000, vuelo aéreo 2006, facilitada por la Dirección de Catastro Municipal. En ella se identificaron cada una de las barrancas de acuerdo al tipo de riesgo; se obtuvo su longitud y las coordenadas geográficas a cada 100 m. sobre el eje de las mismas.

En un primer momento, se generó un Sistema de Información Geográfica donde se localizan cada una de las barrancas de la ciudad de Chilpancingo (Figura 2), se genera una base de datos geográfica para cada una de ellas que contiene información referente a: longitud, coordenadas, secciones a cada 100 m., colonias adyacentes, tabla de atributos, etc.; posteriormente, también se elaboran mapas de acuerdo al tipo de riesgo por barranca.



**Figura 2** Localización de barrancas en la ciudad de Chilpancingo

### Conclusión y discusión

Los Sistemas Información Geográfica, combinados con métodos de estadística espacial, constituyen herramientas de gran utilidad para la resolución de diferentes problemas, entre ellos los relacionados con la identificación de riesgos, tanto naturales como antrópicos.

Para la ciudad de Chilpancingo, se tienen identificadas 54 barrancas de las cuales 13 (24.1%) se clasifican como de riesgo alto, 22 (40.7%) de riesgo moderado y 19 (35.2%) de riesgo bajo, en una longitud de 55.3 km.

La metodología propuesta permite identificar espacialmente cada una de las barrancas en la ciudad de Chilpancingo y elaborar los mapas de acuerdo al tipo de riesgo.

Conforme a los resultados para la ciudad de Chilpancingo, se propone aplicar estas tecnologías a las ciudades consideradas por Protección Civil del Estado como críticas, tal es el caso de las cabeceras municipales de Tlapa, Zihuatanejo, Taxco y Acapulco. Esta metodología, se recomienda aplicarla en el contexto de las barrancas y considerar la urbanización entorno a las mismas, extender su aplicación en la identificación del tipo de laderas que las conforman y se encuentran en riesgo de deslizamiento.

### Referencias

Moreno Jiménez, A., Buzai G. D., Fuenzalida D., M. (2012). *Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en Diagnósticos Territoriales y Decisiones Geoambientales*. Editorial Ra-Ma, Madrid.

Gobierno del Estado de Guerrero, Subsecretaría de Protección Civil de Guerrero. (Julio 2009). *Identificación geotécnica de laderas potencialmente inestables, En las cabeceras municipales de Chilpancingo, Tlapa, Zihuatanejo, Taxco y Acapulco*.

Aguirre G., R. (2009). *Conceptos de Geomática y estudios de caso en México*. Instituto de Geografía, UNAM. Pp. 118.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Censo de Población y Vivienda 2010*. [www.inegi.org.mx/](http://www.inegi.org.mx/)

Geofocus. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información*, ISSN 1578-5157. Madrid, España. [www.geo-focus.org](http://www.geo-focus.org)