

**Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG).**  
Revista digital del Programa de Docencia e Investigación en Sistemas de Información Geográfica (PRODISIG). Universidad Nacional de Luján, Argentina.  
<http://www.revistageosig.wixsite.com/geosig> (ISSN 1852-8031)

Luján, Año 17, Número 31, 2025, Sección II: Metodología. pp. 1-14

## GEOMÁTICA ENFOCADA AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE DIVERSOS RIESGOS Y SU APLICACIÓN EN LA DOCENCIA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

**Oscar Daniel Rivera González**

Universidad Nacional Autónoma de México

[oscarriverag@filos.unam.mx](mailto:oscarriverag@filos.unam.mx)

### RESUMEN

La aplicación de la geomática comprendida como el uso, desarrollo y perfeccionamiento de equipos y procesos tecnológicos, es con la finalidad de que el estudiantado instaure planificación urbana adecuada. El objetivo es explicar a los alumnos de licenciaturas referentes al ámbito geográfico la importancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), examinando aspectos, urbanos, biológicos, edafológicos, geológicos, entre otros. Metodológicamente se incorporaron técnicas de análisis cartográfico empleando datos vectoriales y raster, mostrando ejemplos de mapas bidimensionales e imágenes tridimensionales. Como resultado se muestra que al incluir procedimientos geomáticos podrán utilizarse datos vectoriales, raster y lidar, fomentando la comprensión cartográfica digital, ratificándose o rectificándose en campo; explicando a los estudiantes que podrán laborar en instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), mismos que poseen plataformas digitales, evitando la incorporación de nuevos riesgos naturales en México, América Latina y el mundo.

**Palabras clave:** Geomática; Riesgos; Docencia; Educación Superior.

### ABSTRACT

The application of geomatics understood as the use, development and improvement of equipment and technological processes, is with the purpose of that the student body establishes adequate urban planning. The objective is to explain to undergraduate students in the geographic field the importance of Geographic Information Systems (GIS), examining aspects, urban, biological, edaphological, geological, among others. Methodologically, cartographic analysis techniques were incorporated using vector and raster data, showing examples of two-dimensional maps and three-dimensional images. As a result, it is shown that by including geomatics procedures, vector, raster and lidar data can be used, promoting digital cartographic understanding, ratified or rectified in

field; explaining to students that they can work in institutions such as National Institute of Statistics and Geography (INEGI), National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (CONABIO) and National Center for Disaster Prevention (CENAPRED), which have digital platforms, avoiding the incorporation of new natural risks in Mexico, Latin America and the world.

**Keywords:** Geomatics; Risks; Teaching; Higher Education.

## INTRODUCCIÓN

La geomática es una ciencia que ocupa permanentemente información geográfica existente en el medio ambiente y territorial, aplicando tecnologías para la información y comunicación resultando en la aparición en la actualidad de diversos softwares geoinformáticos como lo son en específico los Sistemas de Información Geográfica (SIG), existiendo de paga y gratuitos, exemplificando con los actualmente más utilizados los cuales son: ArcGis, QGis, GvSig, Surfer, Global Mapper, Mappinfo, entre otros más (Tapia, 2014), con el objetivo de integrar a futuro a otras ciencias y disciplinas que también estudien problemáticas que estriben en cuestiones geográficas, ambientales, geológicas, geofísicas, edafológicas, hidrológicas, entre otras, que afectan directamente a la población de múltiples maneras, evidenciándose con lo anterior la existencia y aporte de la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad con la primicia de ejecutar soluciones geográficas y otras que estudien cualquier elemento del planeta Tierra.

El ordenamiento territorial y sus consecuencias evidentes en ciertas zonas pertenecientes a la Ciudad de México (CDMX) en la actualidad, son resultado en gran medida debido a la escasa estructuración de las urbes, por lo anterior, se deberán incorporar urgentemente mecanismos informáticos que garanticen posibles soluciones ante variados riesgos existentes concretamente en la CDMX (Contreras, 2018), recordando que por sus características geográficas naturales al ser una cuenta endorreica drenada aun posee elementos que por ende potencian la existencia de inundaciones, deslizamientos de laderas, socavones, colapso de minas, entre otras afectaciones urbanas.

Múltiples afectaciones en zonas urbanas por ciertas situaciones de riesgo resultan de la suma de amenaza y vulnerabilidad, permitiendo entender la magnitud y recurrencia de catástrofes en la CDMX hasta cierto punto, lo anterior sumado a la gran concentración poblacional y su alto nivel de marginación socioeconómica, lo cual, complejiza el análisis de problemas ambientales (Dehays, 2002).

Es muy importante organizar diferencias y nexos entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo, ya que deberán comprenderse y estudiarse como la amenaza siendo un agente natural, el cual hasta nuestros tiempos no puede controlarse o modificarse en cuanto a su camino, un ejemplo de ello es la ocurrencia de sismos, erupciones volcánicas, fenómenos hidrometeorológicos, deslizamientos de tierra, fallas geológicas, entre otros, los cuales irán aconteciendo con el paso del tiempo; por el contrario, la vulnerabilidad puede disminuirse incluso llegarse a eliminar por completo instituyendo atención pronta

a la población utilizando a la geomática y al ordenamiento territorial de manera constante (Flores, 2015), así mismo será sustancial incorporar otros elementos cualitativos y cuantitativos que ayuden a su comprensión y por ende a su reducción. Y por último el riesgo, comprendiéndose como el resultado de la relación entre amenaza y vulnerabilidad, entendiéndose que, en caso de disminuir la vulnerabilidad podría no encontrarse o combinarse con la amenaza, resultando en un riesgo mínimo o incluso eliminarlo en su totalidad.

La comprensión en el alumnado en el nivel básico, medio superior, superior e incluso posgrado, sobre las características geográficas básicas del sitio para disminuir el riesgo es sumamente relevante, ya que los estudiantes deberán adquirir nociones elementales y habilidades que se interrelacionen con su vida cotidiana, con la finalidad de comprender de manera sencilla el espacio geográfico utilizando elementos cartográficos y digitales por medio de la geomática y que con esto, los haga reflexionar sobre el alcance de las posibles soluciones a corto o mediano plazo (Vargas, 2009).

La reflexión por parte del docente dirigida permanentemente al estudiante de cualquier licenciatura sobre el riesgo natural heterogéneo en el cual se encuentran expuestos en zonas urbanas es altamente relevante, sin embargo, en las ciencias geográficas-ambientales, la explicación deberá ser constante, ya que a futuro, las decisiones que deberán ejecutar con apoyo continuo de otras ciencias y disciplinas, como lo son la arquitectura, urbanismo, sociología, antropología, ingeniería, biología, economía, entre otras, será lo que minimice eficazmente el nivel de vulnerabilidad.

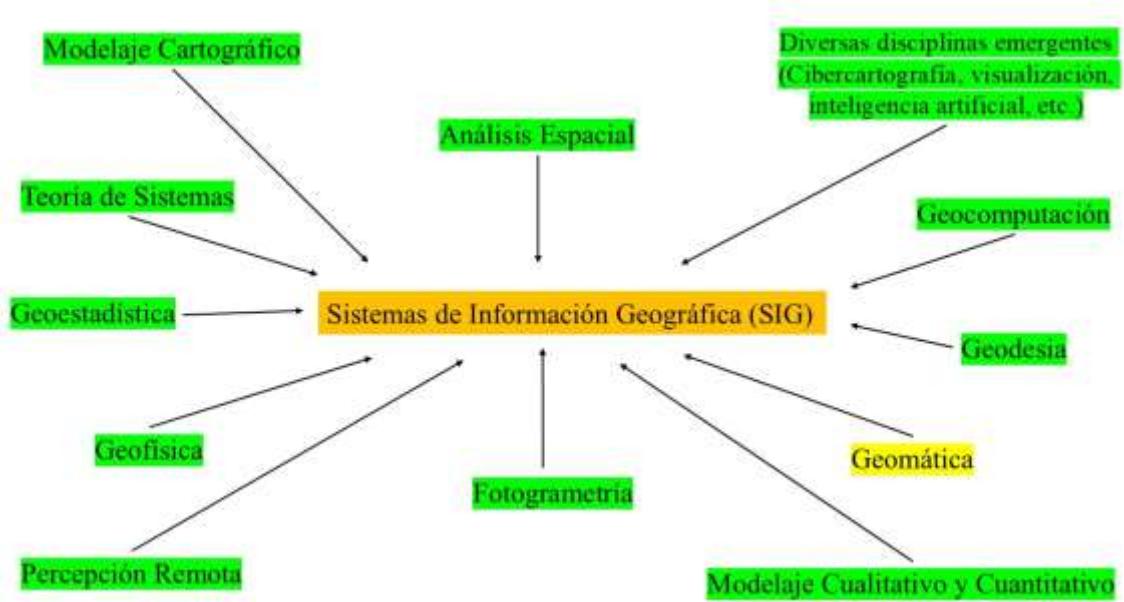
La geomática es un elemento primordial, con el cual, en la actualidad se deberán comprender distintas situaciones complejas que producen riesgos, anteriormente estudiar una alcaldía o todo un estado requería tiempo y recursos económicos para integrar brigadas y grupos de trabajo con la primicia de realizar mediciones certeras en la zona de estudio, sin embargo en la actualidad la geomática nos brinda la posibilidad de ocupar diferentes herramientas tecnológicas específicamente de la informática relacionándolas permanentemente con la geografía, para comprender el espacio geográfico desde un computador siendo 100% de manera digital y remota (Tibaduiza, 2008), lo cual fomenta a que el rango de error disminuya y el tiempo de trabajo sea mucho menor, utilizando imágenes satelitales, datos vectoriales, fotogrametría obtenida por medio de vuelos realizados con drones, imágenes en tercera dimensión, tecnología lidar, entre otras, insumos que la geomática actualmente nos brinda, siendo un aporte sustancial en las múltiples licenciaturas que identifican diversos riesgos de desastres que posiblemente puedan perjudicar a la sociedad ya sean ambientales, sociales, físicos, biológicos, químicos, entre otros.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología utilizada en el presente estudio evidencia el aporte directo en el estudiantado sobre la importancia de la comprensión cartográfica digital de múltiples riesgos existentes o que pueden acrecentarse con el paso del tiempo (Juárez, 2019), los cuales, deberán ratificarse o rectificarse con base en el trabajo de campo que instaure mediciones y muestras de laboratorio (Pérez, 2006), fortaleciendo una adecuada reestructuración urbana y desarrollo territorial a futuro.

Primeramente, se deberán conocer los componentes que integran la geomática, actualmente se organiza a través de ciertas disciplinas que a su vez se actualizan constantemente, alimentando su comprensión y aplicabilidad al ordenamiento territorial con el objetivo de disminuir los riesgos (Figura 1).

**Figura 1.** Ciencias y elementos que conforman a los SIG y la importancia de la geomática.



**Fuente:** Elaboración del autor con base en (Tapia y López, 2017, p. 165)

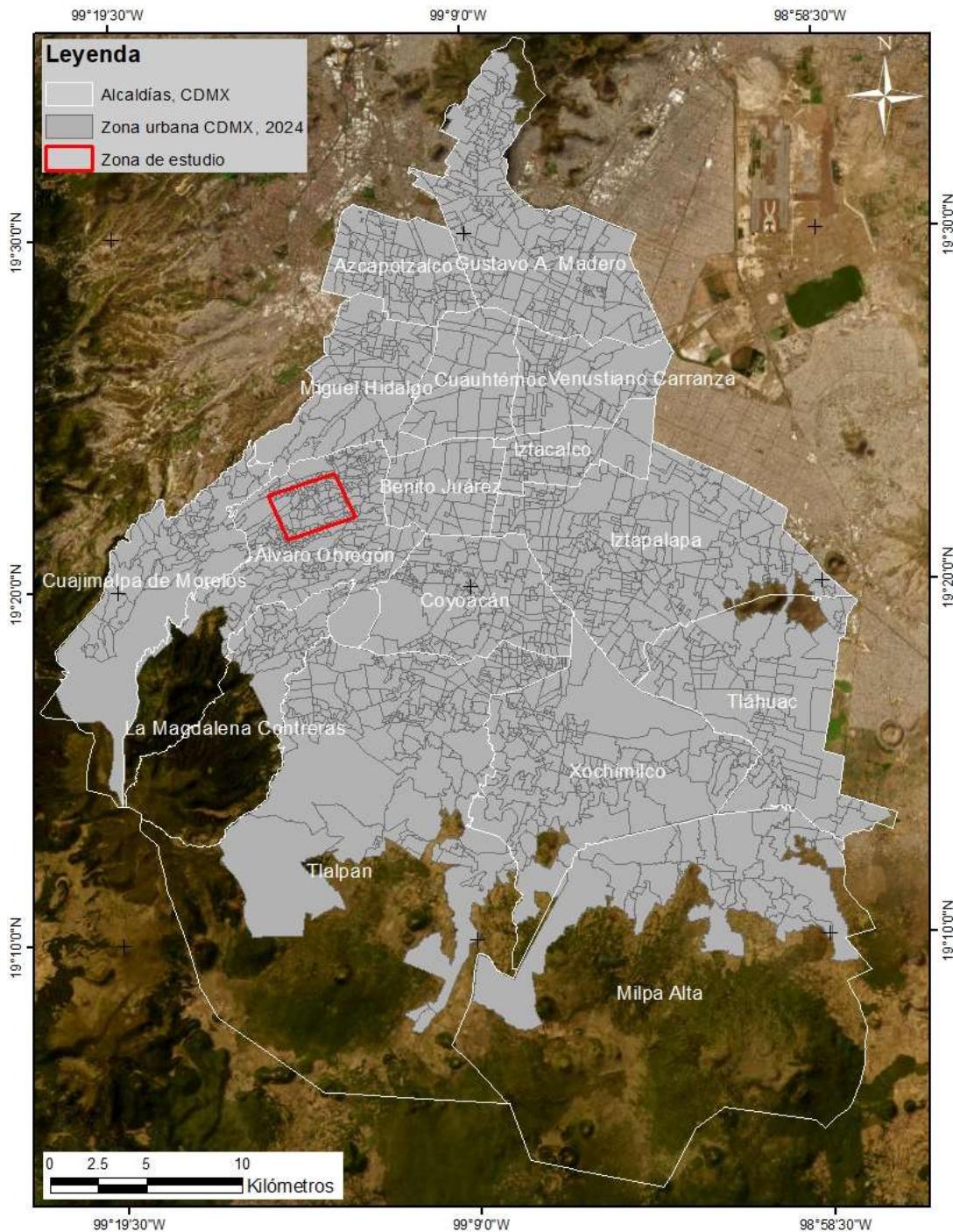
Es importante resaltar que la figura anterior será la base para la comprensión de la muestra cartografía que se exemplificará más adelante, la cual es básica identificando elementos de hidrografía, topografía y zonas de pendientes abruptas, utilizando a la geomática como herramienta sustancial (Manolucos y Vázquez, 2014), por ello, es muy importante que cualquier licenciatura explique a través de sus docentes al estudiantado la identificación cartográfica de la amenaza para posteriormente disminuir la vulnerabilidad y con ello logre contrarrestar el riesgo de desastres.

Posteriormente, se deberá identificar la zona donde se efectuará el estudio geográfico, localizando el lugar donde se examinarán diversos aspectos territoriales, es muy importante destacar que mientras la escala tenga un mayor detalle emitirá el resultado del modelo un rango de error menor, siendo un aporte sustancial al final de la cartografía (Pérez *et al.*, 2023), ya que al delimitar el espacio geográfico el rango de error disminuirá siendo más preciso tanto el trabajo de gabinete y de campo.

Se eligió una zona de la CDMX para la muestra cartográfica del presente estudio, específicamente colonias pertenecientes a la alcaldía Álvaro Obregón, por lo anterior, se debe puntualizar que se optó por dicha área debido a sus características de riesgo alto ante posibles deslizamientos de tierra (Lugo *et al.*, 1995), sin embargo, las otras 15 alcaldías restantes de la CDMX cuentan de igual manera con múltiples riesgos ante

inundaciones, colapso de minas, sismos, microsismos, oquedades, fallas geológicas, entre otras (Figura 2).

**Figura 2.** Zona de estudio Álvaro Obregón, CDMX.



**Fuente:** Elaboración del autor.

La siguiente figura muestra de manera detallada las colonias en donde existen afectaciones por riesgos ante deslizamientos de laderas (Figura 3), visualizando el gran número de colonias, las cuales se encuentran en riesgo latente.

**Figura 3.** Colonias con afectaciones por deslizamientos de laderas.



**Fuente:** Elaboración del autor.

La figura sucesiva muestra de manera cartográfica en dos dimensiones, los principales rasgos hidrográficos existentes en el segmento a evaluar (Figura 4), es muy importante contemplar a la geomática que podrá ayudar a identificar rasgos geográficos básicos por medio de la herramienta Open Street Maps, misma que contiene imágenes satelitales que revelan características del terreno (Sukhjit, Jaiteg y Hardeep, 2013), así mismo dicha cartografía expone los principales segmentos de ríos identificados por medio de datos vectoriales, los cuales son principalmente puntos, líneas y polígonos (Luque, 2011), donde podrían existir afectaciones urbanas dependiendo de sus crecidas para que a corto plazo se efectúen probables gestiones urbanas y con ello, la población no se vea afectada ante lluvias extraordinarias o reblandecimiento de laderas donde podrá transitar la hidrografía.

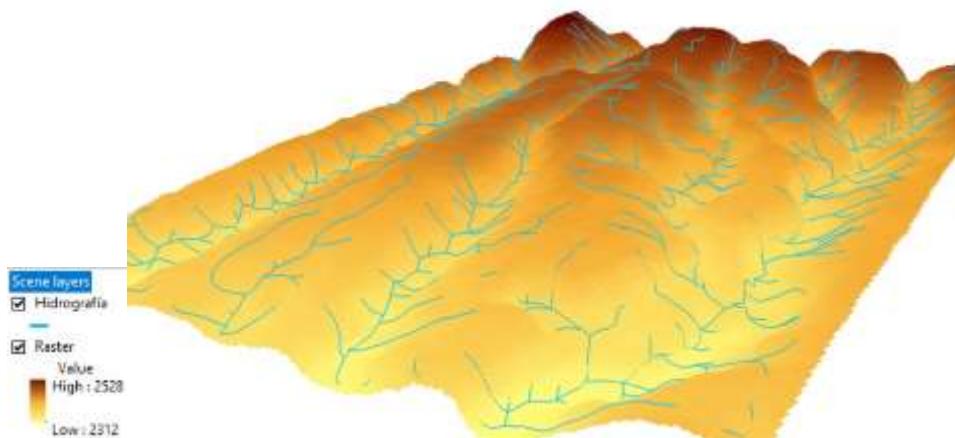
Así mismo se muestra una imagen tridimensional con los mismos rasgos hidrográficos identificados en la figura anterior (Figura 5), con el objetivo de que el alumno pueda imaginar y ser atraído por una cartografía mucho más realista; dichos modelos obtenidos de imágenes satelitales tipo raster manifiestan de mejor manera al estudiante las características del sitio que podrán encontrar una vez que realicen trabajo de campo.

**Figura 4.** Mapa de ríos bidimensional.



**Fuente:** Elaboración del autor.

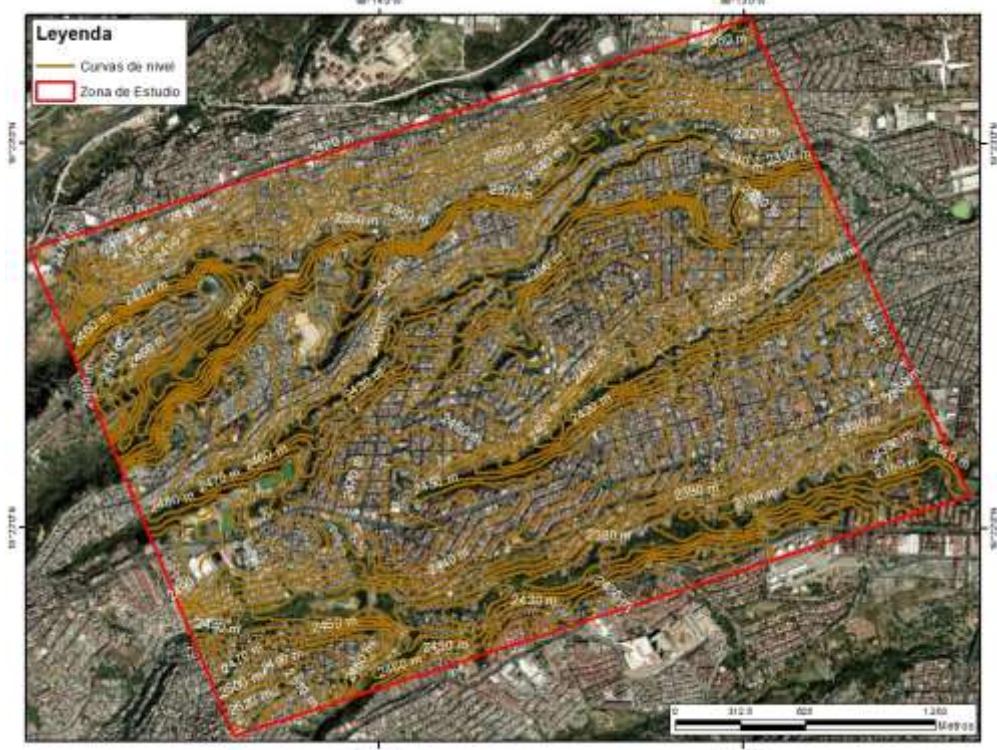
**Figura 5.** Imagen de ríos tridimensional.



**Fuente:** Elaboración del autor.

Posteriormente, la siguiente figura muestra las curvas de nivel en donde las etiquetas contienen datos sobre alturas, creando que el estudiante pueda imaginar las elevaciones abruptas y no abruptas (Figura 6), lo anterior, con la finalidad de que el alumno pueda instituir un análisis a detalle dependiendo el riesgo que desee examinar una vez que egrese de su licenciatura o ante algún posible trabajo empírico posterior (Rivera y Rodríguez, 2023).

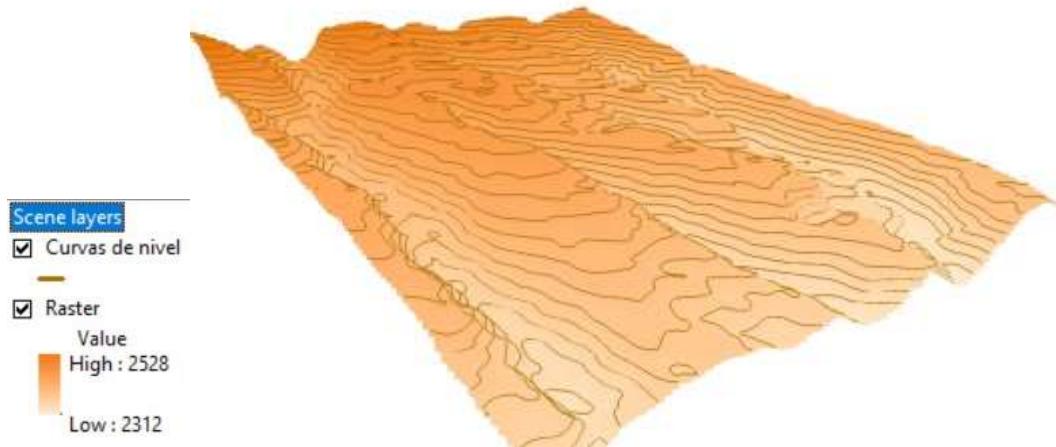
**Figura 6.** Mapa de curvas de nivel bidimensional.



**Fuente:** Elaboración del autor.

Complementando el mapa anterior, la siguiente imagen tridimensional expone un escenario mucho más realista sobre lo que podría encontrar el estudiante realizando el trabajo empírico (Figura 7), incluso mostrando la división y forma que establecen las elevaciones con base en las cotas de las curvas de nivel.

**Figura 7.** Imagen de curvas de nivel tridimensional.

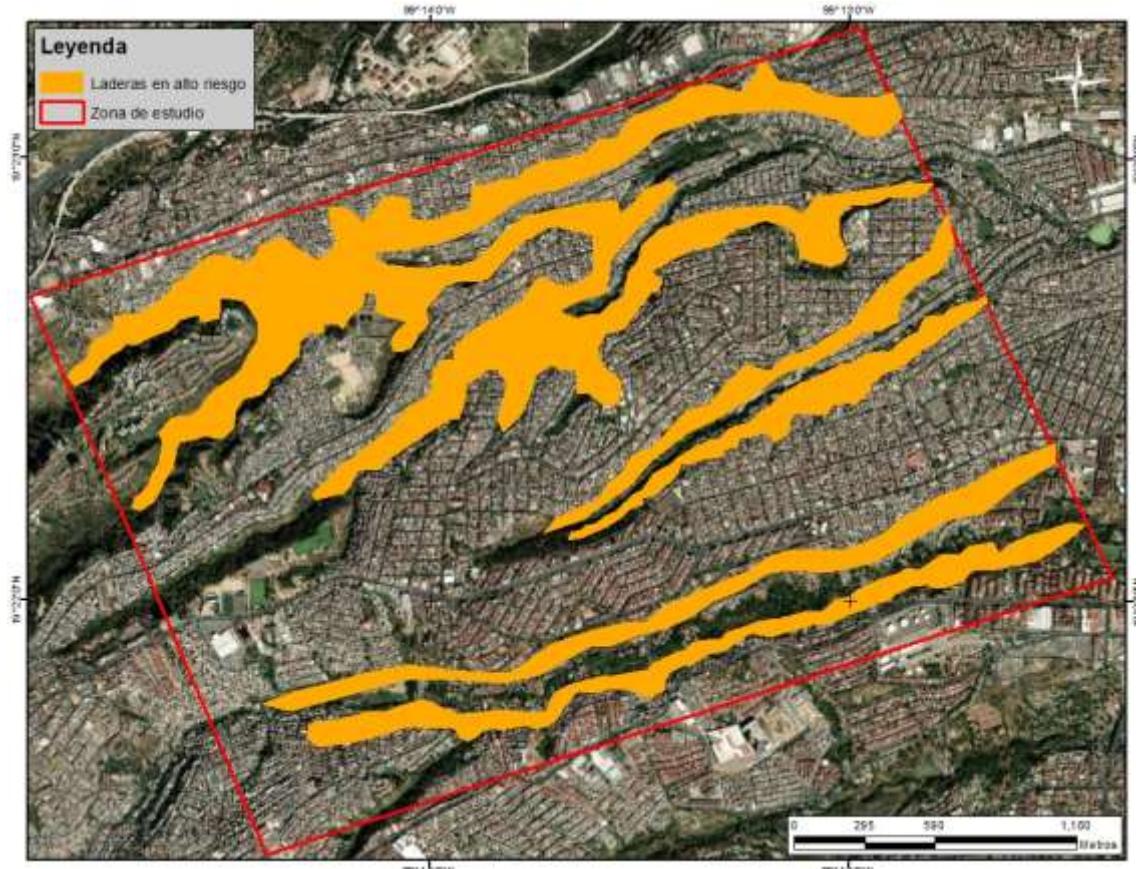


**Fuente:** Elaboración del autor.

Por último, se presenta el mapa de zonas de ladera ante posibles riesgos geomorfológicos debido al grado de inclinación de la pendiente y escabrosidad del terreno (Figura 8), lo cual, ayuda a comprender de manera general las características

diversas ante posibles deslizamientos de tierra, combinado con todas las figuras anteriores, mostrarán posibles reestructuraciones urbanas ante riesgos de desastre (Campuzano, 2006).

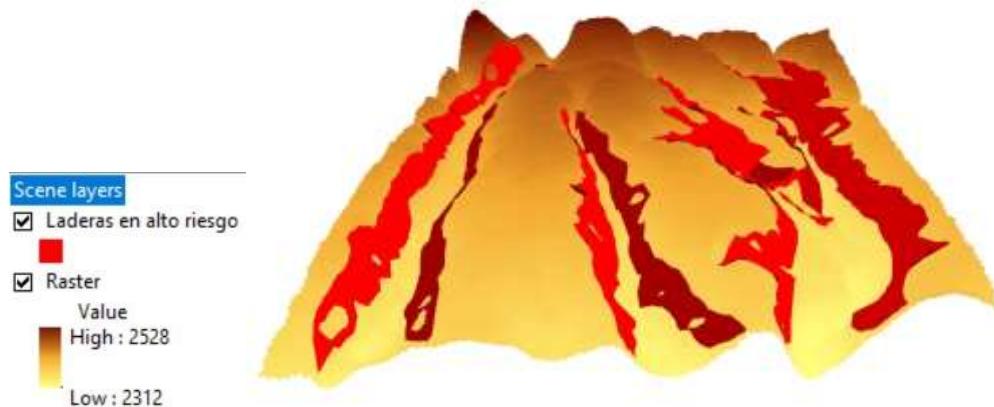
**Figura 8.** Mapa de zonas ante posibles deslizamientos de ladera bidimensional.



**Fuente:** Elaboración del autor.

Añadiendo información a la figura anterior, se muestra la imagen en tercera dimensión sobre las pendientes catalogadas con riesgo muy alto según datos del CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2025) (Figura 9), lo cual, ayuda a complementar y a posiblemente instaurar mecanismos diversos para la disminución del rango de error una vez que se ejecute la metodología directamente en campo.

**Figura 9.** Imagen de zonas ante posibles deslizamientos de ladera tridimensional.



**Fuente:** Elaboración del autor.

La muestra total cartográfica de la Figura 2 a la 9 expone de manera cartográfica simple visualizada de manera bidimensional y tridimensional utilizando a la geomática, para la solución de posibles riesgos geomorfológicos, lo anterior es con el objetivo que el lector identifique la facilidad con la que el estudiante podrá comprender la cartografía utilizando métodos geomáticos explicados a detalle por el cuerpo docente de la institución educativa.

Así mismo es importante puntualizar que la aplicabilidad de la geomática deberá ser expuesta al alumno utilizando SIG gratuitos con la finalidad de que su implementación sea sencilla e intuitiva (Rivera, 2024), incluso, algo que los SIG gratuitos ofrecen actualmente es la nueva incorporación de herramientas geoinformáticas para múltiples tipos de análisis territoriales, como lo realizan y explican en sus páginas electrónicas los softwares Quantum GIS (QGIS, 2025) y GvSIG (GvSIG, 2025).

La manipulación actual de los SIG debe ser constate, ya que su comprensión y utilidad se centra más en la práctica (Arancibia, 2008), sin embargo, el estudiante no deberá solamente presionar botones sin comprender las diversas problemáticas teóricas existentes en el territorio, por ello se tendrá que incorporar a su estudio elementos del estado del arte y conceptuales, con el propósito de reflexionar y comprender las múltiples variables que encontrará en el territorio cuando asista a ratificar o rectificar los datos obtenidos de los SIG, logrando un adecuado ordenamiento territorial ante múltiples riesgos que procedan de ciertas amenazas.

## RESULTADOS

La utilidad de los SIG por medio de la geomática actualmente aplicada a la docencia es fundamental, no se puede prescindir de ella y en caso de realizar estudios empíricos sin tomar en cuenta la aplicabilidad de la informática relacionada con la geografía, los costos del trabajo de campo serán muy elevados, incluso pueden ser tan altos que podría abandonarse el proyecto cuando los estudiantes se conviertan en profesionistas al desconocer el aporte directo de la geomática en estudios territoriales y ello, les impida a su vez identificar diversos riesgos existentes.

No aplicar la geomática a estudios territoriales genera actualmente sesgos en la toma final de decisiones, por ello su importancia y comprensión desde que se encuentran en la licenciatura es vital, para que su utilidad sea de manera pronta una vez que egresen minimizando el rango de error en múltiples estudios que examinen temas geográficos.

La estructuración de planes de estudio que analicen cuestiones geográficas, ambientales, sociales, antropológicas, urbanas, territoriales, económicas, entre otras, deberán incluir en su temario asignaturas que incentiven al estudiante a la utilización de la geomática, materias como lo pueden ser: cartografía digital, laboratorio de SIG, laboratorio de fotogeografía, fotogrametría, laboratorio de fotogrametría a partir de drones, teledetección, entre otras, mismas que fortalezcan la capacidad de toma de decisiones a los estudiantes que en un futuro deberán elegir soluciones prontas en instituciones del ámbito público o privado.

La incorporación de tecnología comprendiendo la división y a su vez el aporte de la informática con la geografía, instaura que la comprensión de la geomática sea un aporte cartográfico digital directo para el adecuado ordenamiento territorial ante los múltiples riesgos en zonas urbanas y rurales; particularizando en lugares donde dichos riesgos son tan evidentes que pueden desencadenar pérdidas de vidas humanas, por ello la importancia de su explicación a los estudiantes desde su formación superior dependiendo de la licenciatura que cursen.

Es sumamente importante aclarar que actualmente la existencia de SIG gratuitos va en aumento, debido a que su aparición popular para el usuario fue aproximadamente en el año 2001 (Environmental Systems Research Institute, 2025), generando lo anterior que su manipulación fuera hasta cierto momento limitada debido al costo de dichos softwares geoinformáticos debido al pago de licencias, sin embargo en la actualidad su popularidad y aplicabilidad es tan importante que la creación de SIG gratuitos fomenta que instituciones públicas puedan hacerse de los servicios de empresas que desarrollan dichos SIG de libre acceso, por ello en la actualidad el costo ya no es un limitante.

Con el objetivo de complementar el análisis de gabinete realizado con herramientas de la geomática, deberá ir acompañado en todo momento y en la medida de lo posible con nuevas tecnologías emergentes, como lo puede ser fotogrametría a partir de drones e Inteligencia Artificial (IA), por lo antes expuesto y siendo particulares en la utilización de drones; el costo de dichos vuelos en la actualidad es un poco elevado debido a que el rango de error es mínimo, lo que lleva a que se ostente una mayor ventaja en la elección de alternativas ante posibles reestructuraciones urbanas u ordenamientos territoriales complejos, siendo lo anterior una probable limitante debido al costo.

## CONCLUSIONES

La incorporación de asignaturas que circundan en análisis geomático en las múltiples licenciaturas en México deberá ser implementado dependiendo de la ciencia o disciplina, debido a que el aumento de diversas afectaciones en partes de la República Mexicana estriba en la ausencia de investigaciones rigurosas del espacio geográfico en el cual habita la población, por ello a los futuros profesionistas, los cuales podrán

trabajar en instituciones gubernamentales como lo son la CONABIO, INEGI, CENAPRED, Servicio Geológico Mexicano (SGM), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Servicio Sismológico Nacional (SSN), Protección Civil de la CDMX, entre otras, todas ellas actualmente se encuentran ligadas al estudio geográfico y lo que le concierne a otras ciencias que estriban en afectaciones ambientales, las cuales podrán resolver problemáticas relacionadas al ordenamiento territorial y las problemáticas que devienen de configuraciones urbanas, por ello, la importancia de la explicación al alumnado de licenciatura con base en técnicas geomáticas a través de la incorporación de asignaturas que fomenten la utilización de los SIG.

La actualización de planes de estudio es vital para la renovación del análisis de problemáticas territoriales, lo cual es actualmente muy relevante, en caso contrario probablemente seguirán ocurriendo afectaciones en ciudades que se relacionen con riesgos que vulneren la seguridad e integridad de poblaciones.

La geomática engranada con el estudio profesional aporta soluciones reales y eficaces, incluso integrando en los últimos años la IA, debido a que la comprensión, reflexión, análisis, estudio y ubicación, ayuda al profesionista sobre la identificación de lo que sucede en territorio, más aún cuando realiza finalmente trabajo de campo, lo cual, indudablemente complementa la exploración territorial.

Por último, la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad, actualmente fundan soluciones altamente eficaces o al menos disminuyen considerablemente el rango de error en la toma de decisiones importantes que estriban en el ámbito territorial, ya que el análisis de vertientes geográficas, urbanas, biológicas, arquitectónicas, antropológicas, geofísicas, entre otras, son las que el estudiantado trabajará una vez que se encuentre laborando, teniendo una oportunidad mayor de prevención y protección civil cuando conoce el territorio utilizando a la geomática como elemento inicial.

## BIBLIOGRAFÍA

Arancibia, M. (2008). El uso de los sistemas de información geográfica -SIG- en la planificación estratégica de los recursos energéticos. *Polis (Santiago)*, 7(20). <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682008000100012>

Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2025). Sistema nacional de información sobre riesgos. <http://www.atlASNACIonalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>

Contreras, Y. (2018). Ordenamiento territorial e instrumentos para el desarrollo urbano. *Revista Ciudades, Estados y Política*, 5(1). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8961358.pdf>

Dehays, J. (2002). Fenómenos naturales, concentración urbana y desastres en América Latina. *Perfiles Latinoamericanos*, (20). <https://www.redalyc.org/articulo.ox?id=11502009>

Environmental Systems Research Institute. (2025). Historia de los SIG. <https://www.esri.com/es-es/what-is-gis/history-of-gis>

Flores, V. (2015). La perspectiva educativa de la geomática y el ordenamiento territorial como carrera profesional de la universidad de Guanajuato. *Revista Iberoamericana de producción académica y gestión educativa*, 2(3). <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/237>

GvSIG. (2025). Asociación gvSIG. <https://www.gvsig.com/es>

Juárez, A. (2019). Metodología para la elaboración digital de mapas: caso Volcán Nevado de Toluca. *Quivera Revista De Estudios Territoriales*, 20(2). <https://quivera.uaemex.mx/article/view/10735>

Lugo, J.; Cordero, M.; Zamorano, J. (1995). Relieve, litología y riesgos en la zona urbana de la Delegación Álvaro Obregón, Distrito Federal, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 12(1). <https://repositorio.unam.mx/contenidos/4120805>

Luque, R. (2011). El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth. *Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles*, (55). <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1318>

Manolucos, J.; Vázquez, M. (2014). El uso de la cartografía e imágenes satelitales como recurso didáctico en la enseñanza. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 5(2). <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.70>

Pérez, E. (2006). Reestructuración urbano-regional y emigración de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones geográficas*, (60). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112006000200008&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112006000200008&lng=es&tlang=es)

Pérez, G.; Sosa, I.; Machado, N.; Ruiz, M. (2023). Herramientas SIG, revisión de sus fundamentos, tipos y relación con las bases de datos espaciales. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 32(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-00542023000300010&lng=es&tlang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542023000300010&lng=es&tlang=es)

QGIS. (2015). Libre y de código abierto. <https://qgis.org/>

Rivera, O.; Rodríguez, M., (2023). Puntos lidar y SIG para elaboración de un modelo digital ante deslizamientos de tierra en zonas urbanas y rurales, colonia la cañada, México. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 15(25). [https://87538a9a-4129-4498-961e1bc765cd62c3.filesusr.com/ugd/79758e\\_e79463b4a12e47888ddc98dc864663cf.pdf](https://87538a9a-4129-4498-961e1bc765cd62c3.filesusr.com/ugd/79758e_e79463b4a12e47888ddc98dc864663cf.pdf)

Rivera, O. (2024). Resiliencia urbana y modelos cartográficos de prevención ante riesgo de deslizamientos de tierra, Ciudad de México. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 26(2), 123–134. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2024.26.5024>

Sukhjit, S.; Jaiteg, S.; Hardeep, S. (2013). Assessment of OpenStreetMap Data - A Review. *International Journal of Computer Applications*, 76(16). <https://research.ijcaonline.org/volume76/number16/pxc3890888.pdf>

Tibaduiza, O. (2008). Construcción del concepto de espacio geográfico en el estudio y enseñanza de la geografía. *Geoenseñanza*, 13(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36014579003>

Tapia, F. (2014). Avances en geomática para la resolución de la problemática del agua en México. *Tecnología y ciencias del agua*, 5(2). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222014000200009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222014000200009&lng=es&tlng=es)

Tapia, F.; López, E. (2017). Variabilidad espacio-temporal de la cobertura terrestre en la cuenca del río Tecolutla, México. *GeoFocus*, 20. <http://dx.doi.org/10.21138/GF.564>

Vargas, G. (2009). Didáctica de la geografía y su aplicación a la enseñanza de la geografía en el tercer ciclo y la enseñanza diversificada de Costa Rica. *Revista Educación*, 33 (1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082006>

© Oscar Daniel Rivera González.

Rivera González, O.D. (2025). Geomática enfocada al ordenamiento territorial ante diversos riesgos y su aplicación en la docencia en la educación superior. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GeoSIG)*. 17(31) Sección II:1-14

On-line: [www.revistageosig.wixsite.com/geosig](http://www.revistageosig.wixsite.com/geosig)

Recibido: 17 de diciembre de 2024

Aceptado: 3 de abril de 2025