



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# DESARROLLO DE CARTOGRAFÍA BASE PARA UNA MICROREGIÓN DE ATENCIÓN PRIORITARIA

## DEVELOPMENT OF BASE CARTOGRAPHY FOR A PRIORITY ATTENTION MICROREGION

Muñoz-Márquez, T.R.A.<sup>1</sup>; Gómez-Saldaña, C.<sup>1</sup>; Ortiz-Laurel, H.<sup>1</sup>; Rosas-Calleja, D.<sup>1</sup>; Pérez-Sato, J.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Km 348, Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México, C.P. 94946.

**Autor de correspondencia:** arturom@colpos.mx

### RESUMEN

Con el objetivo de enfocar acciones de investigación, vinculación y educación del Colegio de Postgraduados (Colpos), se han diseñado las Microregiones de Atención Prioritaria (MAP), y para mejorar su planificación es relevante tener información espacial básica, tales como el modelado espacial para la determinación de potenciales productivos, o localización de instalaciones de tareas diversas; por ello se diseñó una metodología fundamental para el desarrollo de datos espaciales de la MAP "Zona Centro" del Campus Córdoba-Colpos con ejemplos del desarrollo cartográfico específico, y que puede ser aplicada a otras MAP de la institución, con resultados satisfactorios.

**Palabras clave:** vinculación, transferencia tecnológica, territorio

### ABSTRACT

With the aim of focusing actions for research, correlation and education from Colegio de Postgraduados (Colpos), the priority attention microregions (Microregiones de Atención Prioritaria, MAP) have been designed; and for their better planning, it is important to have basic spatial information, such as the spatial modelling for the determination of productive potentials or localization of facilities for diverse tasks; therefore, an essential methodology for the development of spatial data for the "Zona Centro" MAP of the Colpos Córdoba Campus was designed, with examples of specific cartographic development, and which can be applied to other MAPs of the institution, with good results.

**Keywords:** correlation, technological transference, territory.

## INTRODUCCIÓN

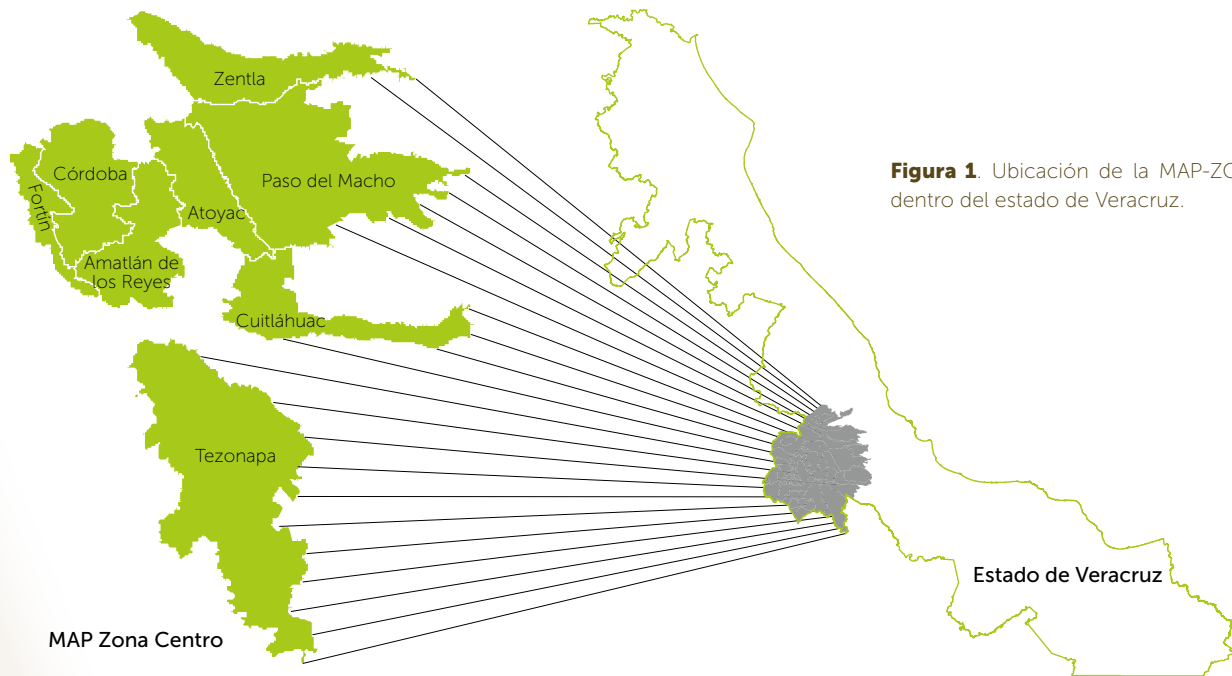
**Los procesos** que suceden o que se pretende que sucedan en un paisaje, requieren del conocimiento de lo que acontece en el tiempo y en el espacio, es decir, entender al lugar en su historia, a fin de comprender el porqué de su situación actual, y estar en posición de plantear hipótesis de futuros escenarios. Esa historia y tiempo suceden además en un espacio determinado, con límites políticos o naturales, los cuales condicionan en ocasiones lo que ahí sucede. En palabras de Steinitz (2001), es necesario comprender "Como trabaja el paisaje" por lo que los procesos de planificación y manejo, deben ser sustentados en ese conocimiento y comprensión. Las políticas actuales del Colegio de Postgraduados (Colpos), establecen que para efectos de aplicar las tareas sustantivas de investigación, docencia y vinculación, se delimiten lo que se ha denominado como "Microregiones de Atención Prioritaria" (Colegio de Postgraduados, 2014). El Colpos, actualmente tiene siete unidades académicas en México localizadas en los estados de Campeche, México, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz. En cada una de ellas, se establecieron Microregiones de Atención Prioritaria (MAP), y el presente trabajo, se desarrolla en la MAP "Zona Centro" (MAP-ZC), atendida por el Campus Córdoba. En las MAP, se desarrollan acciones diversas, por lo que es menester generar información base para sustentarlas adecuadamente. Considerando esa necesidad, se describe el proceso y productos obtenidos en relación a la generación de cartografía base para la MAP "Zona Centro". Una forma adecuada para la generación de cartografía, es desarrollarla respecto a la construcción de una base de datos espacial, a partir de la cual se puedan desarrollar mapas y aún más, hacer procesos de análisis espacial (por ejemplo, interpolaciones, determinación de cualidades necesarias, entre otros análisis). Para esos propósitos, los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se convierten en una herramienta esencial de esos procesos. Un SIG se ha definido como un conjunto de herramientas para recolectar, almacenar, recuperar a voluntad, transformar y desplegar datos espaciales del mundo real, para un conjunto de objetivos particulares (Burrough y McDonnell, 2015). Un SIG tiene diversos componentes, tales como los usuarios, programadores, instituciones, software, hardware, proveedores de datos, clientes, entre otros (Campbell, 2001). Un mapa es una representación abstracta o concreta de las características que ocurren en o cerca de la superficie terrestre o en otros cuerpos celestiales, y pueden clasificarse en mapas reales y ma-

pas virtuales (Campbell, 2001). En este caso, se trata de mapas desarrollados con base en la colección de datos espaciales y software adecuado, y con verificación de campo, de tal forma que permita, tanto su despliegue, como el desarrollo de mapas basados en dicha base de datos generada. Los productos, como se ha mencionado, serán parte de la información básica necesaria para planificar y proponer medidas diversas de manejo y uso sustentable del territorio, para los fines sustantivos de la institución, y tener el necesario impacto social de sus acciones. Con base en lo anterior, se desarrolló una base de datos espacial para tener información básica, y desarrollar mapas que apoyen las acciones prioritarias institucionales del Colpos, en su Microregión de Atención Prioritaria, Zona Centro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La MAP-ZC, se conforma por los municipios: Córdoba, Amatlán de los Reyes (Cañada Blanca, Ojo chico), Cuitláhuac (Puente chico), Paso del Macho (San Juan Balsa Larga Camarón), Fortín de las Flores, Atoyac, Zentla y Tezonapa. El límite de la zona de estudio, corresponde a los límites municipales de las localidades indicadas (Figura 1).

La obtención de los límites municipales, se basó en la digitalización previa desarrollada por Álvarez (s.a.), quién se basó a su vez en la división municipal del estado de Veracruz, desarrollado por el INEGI (2005). Estos datos vectoriales fueron analizados y revisados en torno a su precisión y geolocalización, por medio de la utilización de aplicaciones, tales como Google Earth<sup>®</sup> y Global Mapper<sup>®</sup>, y con esto se transformaron a archivos "Keyhole Markup Language" (KML), a un formato de edición CAD (Computer Aided Design) en una Proyección Transversa de Mercator (UTM). Posterior a la obtención de los límites municipales, se procedió a digitalizar (escanear) información con base en cartografía impresa 1:50,000, generada por el INEGI en temas, tales como Geología, Edafología, Uso de Suelo y Vegetación. Dichos archivos se importaron a AUTOCAD V.14<sup>®</sup>, y con base en los límites municipales, se digitalizó la información de los municipios. Posteriormente, esos datos fueron estructurados en capas dentro de AUTOCAD, correspondiendo cada uno de ellos, a un tema geográfico. Una vez concluido el proceso de digitalización, se procedió a exportar los datos desarrollados en formato CAD, a un formato KML con la utilización de Global Mapper 15.0<sup>®</sup>. Dichos archivos se importaron a su vez a Google Earth, donde se verificó que los datos estuvieran correctamente geore-



**Figura 1.** Ubicación de la MAP-ZC dentro del estado de Veracruz.

ferenciados. Utilizando nuevamente Global Mapper, se procedió a convertir dichos archivos, al formato de representación vectorial Shapefile (SHP); y una vez generados esos archivos, se importaron a ArcGis 10.2.1, y se construyó la base de datos espacial. La obtención de datos de topografía y curvas de nivel, fue posible a través de la generación de un Modelo Digital de Elevación (MDE), utilizando nuevamente Global Mapper, se importó la base en los datos de elevación mundial ASTER GDEM (Japanese Space Systems, 2012), desde donde se procedió a la interpolación de datos para la generación de curvas de nivel (datos de elevación). Una vez obtenidos los archivos SHP de todos los temas, y con ArcGis 10.2.1, se procedió a generar una cartografía primaria de la zona de trabajo. Una vez obtenida la información y generados los mapas de trabajo, se procedió a verificar la misma en campo. Para ello se trazaron varias rutas o recorridos que fueran posible transitarlos en vehículo, procurando que los mismos cubrieran la mayor

parte de la MAP-ZC. Por medio de la utilización de un geoposicionador global Garmin Etrex Vista HCX, se generaron puntos que fueron posteriormente verificados en gabinete, con respecto de la cartografía generada a fin de corregir linderos y verificar el uso del suelo obtenido en fuentes o bases de datos, con la realidad en campo. Una vez realizadas las correcciones necesarias, se generaron los mapas de topografía, uso del suelo, geología y edafología. Asimismo se compiló toda la información obtenida en una base de datos espacial que posibilitara el modelado de otros procesos necesarios para la planificación de tareas de investigación, docencia y vinculación en la MAP-ZC bajo proyectos específicos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados, consistieron en la creación de archivos SHP (*topografía; geología; edafología; hidrología superficial; uso de suelo; límites de la MAP-ZC; límites municipales; localidades rurales; vías de comunicación*), útiles en mo-

delaciones diversas en procesos de planificación, y manejo de la MAP-ZC, así como en la generación de cartografía. Cabe aclarar, que estos temas generados, fueron específicos de la zona de estudio, por lo que a partir de ellos se pueden realizar acciones diversas que apoyen la toma de decisiones en relación a diversas tareas. A partir de la información indicada, se produjeron los mapas de edafología, geología, uso de suelo y topografía, producidas a una escala original de 1:250,000 y diseñadas para ser impresas en tamaño de papel de 30x45 cm, por lo que se insertan en este artículo para que cubran el formato de la página, por lo que esa escala no es real en imágenes que se muestran en este trabajo (Figuras 2, 3, 4, 5). El procedimiento utilizado y los resultados obtenidos, mostraron ser los adecuados para la generación de cartografía. Los archivos SHP obtenidos serán de gran utilidad para posteriores procesos de modelado espacial, y la planificación de acciones, tales como *predicción de potencial para producción agrícola, obtención de*

*mejores ubicaciones para instalaciones diversas, por ejemplo, áreas agroindustriales, planteamiento de rutas óptimas de acceso, entre otras posibilidades.*

## CONCLUSIONES

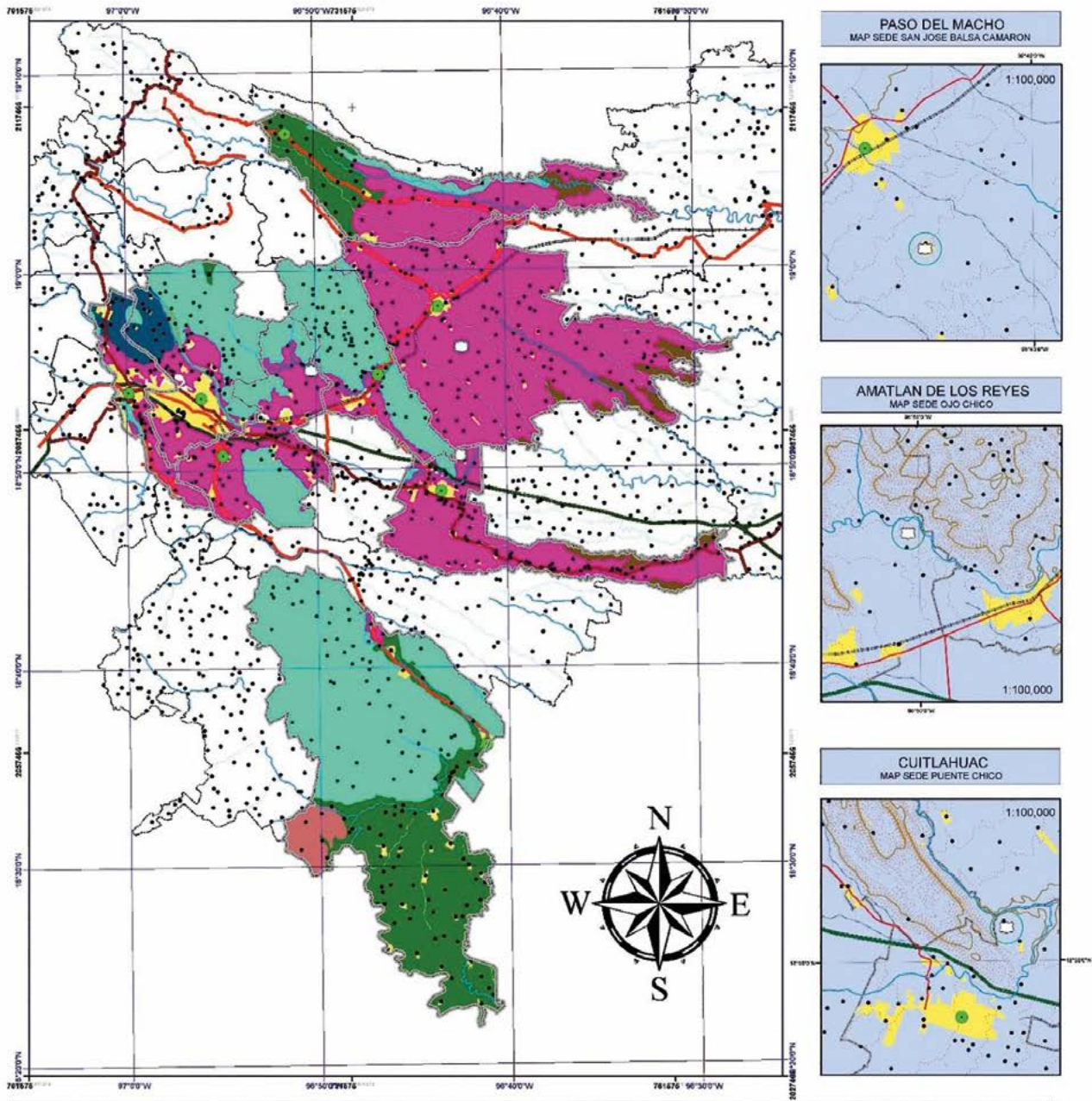
La metodología seguida en este estudio, permitió la generación de información espacial útil en la planificación de acciones y de ayuda en la toma de decisiones en relación a las tareas prioritarias del Colpos, y en particular en la MAP-ZC. Esta aproximación tiene la ventaja de que puede ser replicada para la obtención de datos espaciales básicos para otras MAP's u otras zonas de interés. Es altamente recomendable verificar más datos de campo, tales como suelo y geología, los cuales requieren incluso análisis de laboratorio, e interpretación, adicionales a las observaciones de campo.

## LITERATURA CITADA

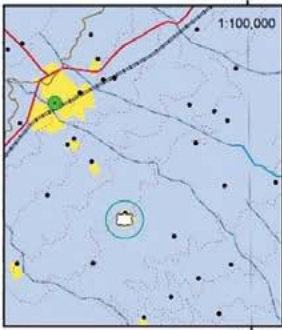
- Alvarez J.L. s.a. Google Earth Datos Geograficos del Edo. de Veracruz. (<https://sites.google.com/site/hdjmdjdyj/home/cartas-topograficas-1-50-000-archivos-disponibles>),
- Burrough P.A., McDonell R.A. 2015. Principles of Geographic Information Systems. Oxford University Press. Oxford. 432 p.
- Campbell J. 2001. Map Use and Analysis. McGraw Hill. Boston. 372 p.
- Colegio de Postgraduados. 2014. Microregiones de Atención Prioritaria MAP "Acciones y Experiencias". México.
- INEGI. 2005. Marco Geoestadístico Municipal Versión 1 (Censo de Población y Vivienda 2005). [www3.inegi.org.mx/Sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825292850](http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825292850)
- Japan Space Systems. 2012. Aster Global Digital Elevation Model (GDEM). <http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/index.html>.
- Steinitz C. 2001. On Teaching Ecological Principles to Designers. En: Johnson, B. y K Hill. (Eds.). Ecology and Design: Frameworks for Learning. Island Press. Washington, D.C., pp. 231-244



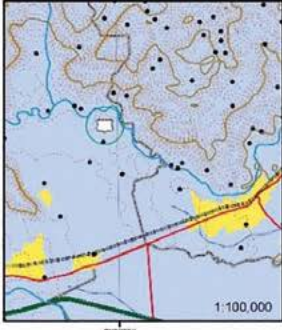
# ATLAS DE MICROREGION DE ATENCIÓN PRIORITARIA ZONA CENTRO



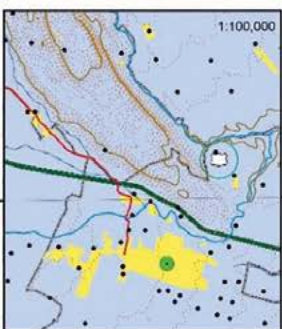
**PASO DEL MACHO**  
MAP SEDE SAN JOSE BALSA CAMARON




**AMATLAN DE LOS REYES**  
MAP SEDE OJO CHICO



**CUITLAHUAC**  
MAP SEDE PUENTE CHICO





**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS EN CIENCIAS AGROPECUARIAS


**SIGNOS CONVENCIONALES**

<p><b>ELEMENTOS NATURALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CANAL</li> <li>CORRIENTE DE AGUA Intermitente</li> <li>CORRIENTE DE AGUA Perenne</li> </ul> <p><b>OTROS RASGOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MICROREGION DE ATENCION CN PRIORITARIA</li> <li>SEDE DE MICROREGIONES DE ATENCION PRIORITARIA</li> <li>CARPOBARRIA MUNICIPALES</li> <li>LOC. PUNTALES</li> <li>AREA URBANA</li> <li>LIMITE MUNICIPIOS COLINDANTES</li> </ul>	<p><b>VIAS DE COMUNICACION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AUTOPISTA</li> <li>CARRETERA_ESTADAL</li> <li>CARRETERA_FEDERAL</li> <li>VIAS_FERREAS</li> </ul>
---	--

**EDAFOLOGIA SIMBOLOGIA**


- ACRISOL
- ANDOSOL
- FEOSEM
- PLUVISOL
- LITOSOL
- LUVISOL
- RENZENA
- SIN\_DATOS
- VERTISOL

**ESCALA 1:250,000**



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 14N  
 Projection: Transversa Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 False Easting: 500,000.0000  
 False Northing: 0.0000  
 Central Meridian: -99.0000  
 Scale Factor: 0.9996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Units: Meter

Proyecto: "Generación de mapas base digitalizados para las Microrregiones de Atención Prioritaria del Campus Córdoba"



LOCALIZACIÓN DE LA MAP ZONA CENTRO VERACRUZ

Coordinador de Proyecto	Analista	Asesor	Asesor
Dr. Rafael A. Muñoz Márquez Trujillo	Arq. Carlos Gómez Saldaña	Dr. Hipólito Ortiz Laurel	M.C. David Rosas Calleja

Figura 2. Carta Edafología MAP-ZC.

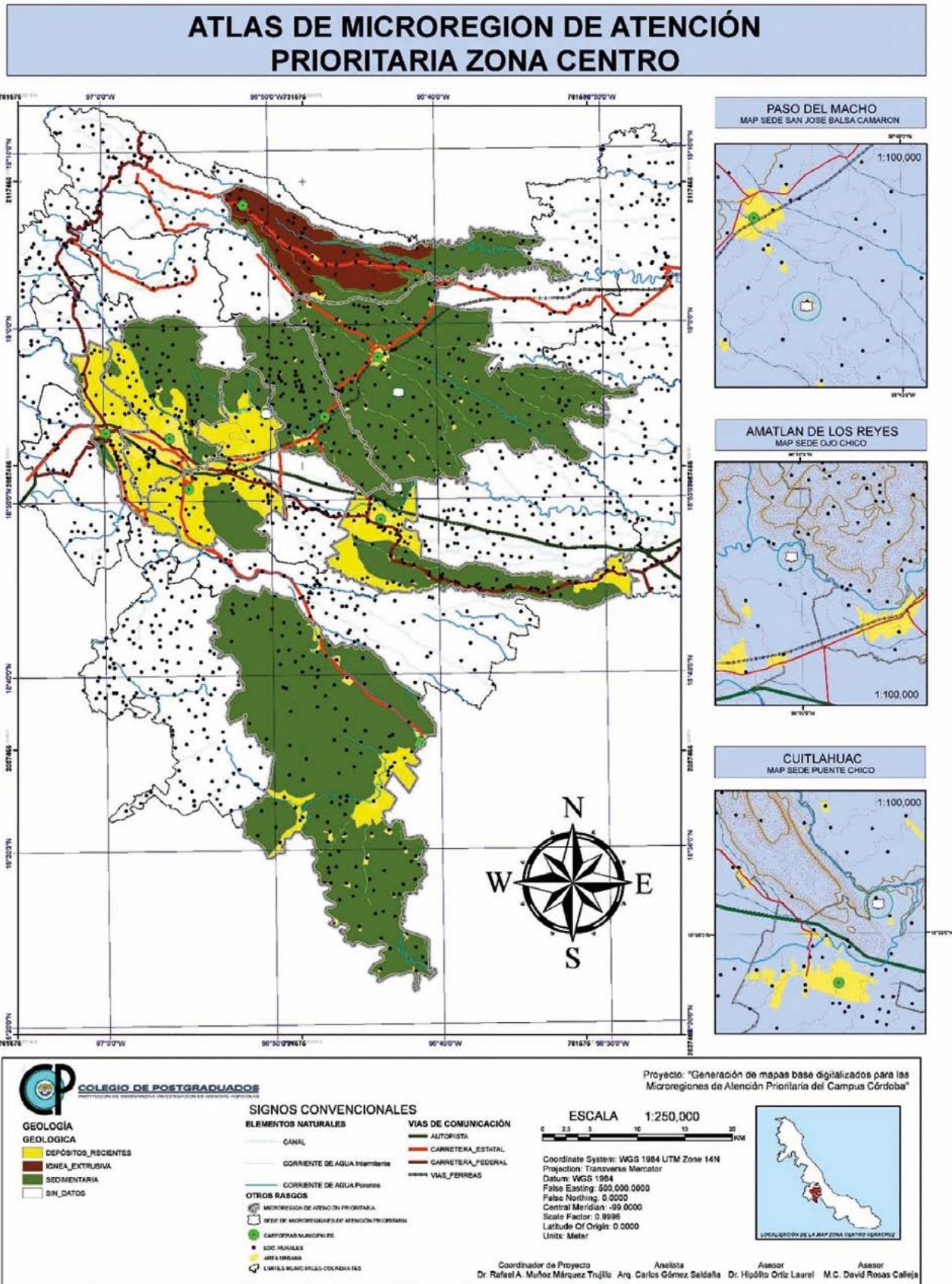
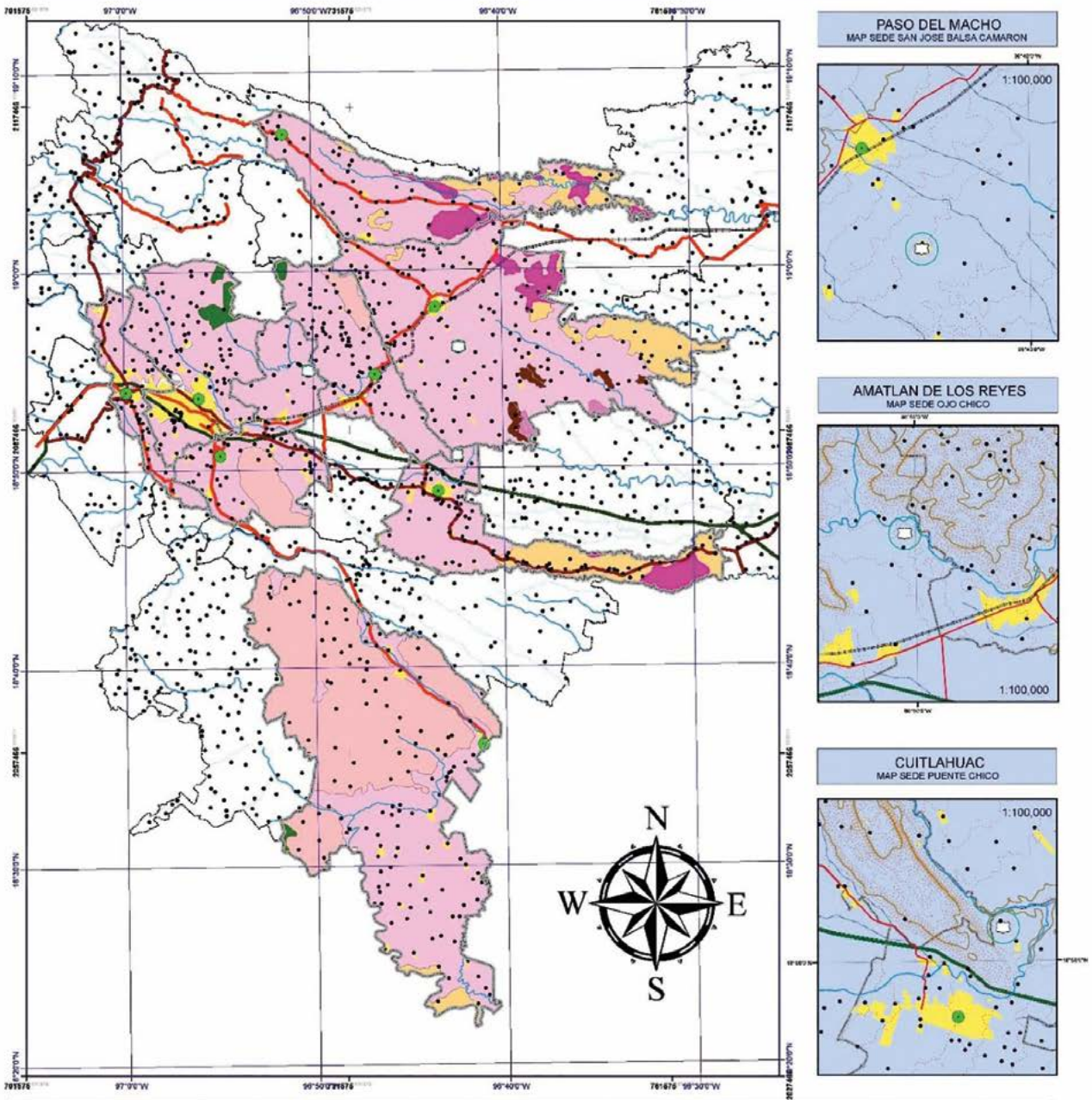


Figura 3. Carta Geología MAP-ZC.

# ATLAS DE MICROREGION DE ATENCIÓN PRIORITARIA ZONA CENTRO



**COLEGIO DE POSTGRUADOS**  
INSTITUTO DE BIOTECNIA Y INVESTIGACIONES EN CIENCIAS AGRARIAS

Proyecto: "Generación de mapas base digitalizados para las Microrregiones de Atención Prioritaria del Campus Córdoba"

ESCALA 1:250,000

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 14N  
Projection: Transverse Mercator  
Datum: WGS 1984  
False Easting: 500,000,000  
False Northing: 0,0000  
Central Meridian: -96,0000  
Scale Factor: 0,9996  
Latitude Of Origin: 0,0000  
Units: Meter

LOCALIZACIÓN DE LA MAP ZONA CENTRO SEAGROZC

<p><b>USO DEL SUELO</b></p> <p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4CAF50; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> BOSQUE_MESOFILO_DE_LANATAVA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFC107; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> PASTO_CORTADO</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #795548; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> PASTO_MEDUCO</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #E91E63; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SEIVA_ALTA_FRUTIFICOLIA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #F06292; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SEIVA_ALTA_SABORIBANILLA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #E91E63; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SEIVA_BAJA_CADUCIFOLIA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFFFFF; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SIN_DATOS</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #F06292; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> TEMPORAL</li> </ul>	<p><b>SIGNOS CONVENCIONALES</b></p> <p><b>ELEMENTOS NATURALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> CANAL</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> CORRIENTE DE AGUA Intermitente</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 1px dotted black; margin-right: 5px;"></span> CORRIENTE DE AGUA Perenne</li> </ul> <p><b>OTROS RASGOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> MICROREGION DE ATENCION PRIORITARIA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> SEDE DE MICORREGIONES DE ATENCION PRIORITARIA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #4CAF50; border-radius: 50%; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> CASERIOS MUNICIPALES</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFC107; border-radius: 50%; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> LOC. HUALABA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFC107; border-radius: 50%; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> AREA URBANA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFC107; border-radius: 50%; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> LIMITES MUNICIPALES COORDINADOS</li> </ul>	<p><b>VIAS DE COMUNICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 2px solid black; margin-right: 5px;"></span> AUTOPISTA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 2px dashed black; margin-right: 5px;"></span> CARRETERA_ESTATAL</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 2px dotted black; margin-right: 5px;"></span> CARRETERA_FEDERAL</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; border-bottom: 2px dashed black; margin-right: 5px;"></span> VIAS_ERREAS</li> </ul>
---	--	--

Coordinador de Proyecto: Dr. Rafael A. Muñoz Márquez Trujillo    Analista: Arq. Carlos Gómez Saidalla    Asesor: Dr. Hipólito Ortiz Laurel    Asesor: M.C. David Rosas Calleja

Figura 4. Carta Uso de Suelo MAP-ZC.

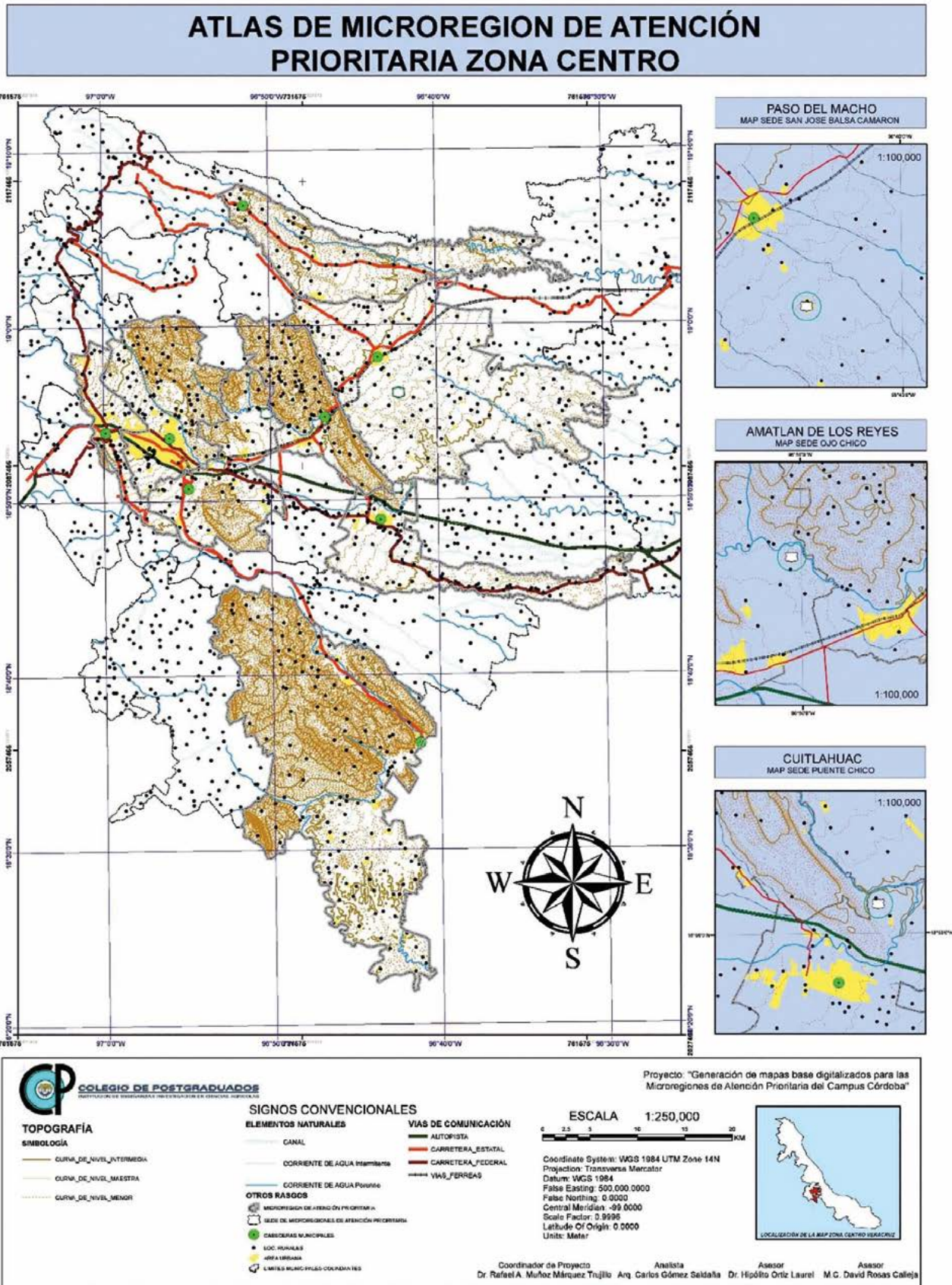


Figura 5. Carta Topografía MAP-ZC.