

# Los paisajes físico-geográficos del estado de Chiapas, México a escala 1:250 000. ☆

## Map of the physical-geographical landscapes of the Chiapas State, 1: 250 000 scale.

Horacio Morales Iglesias<sup>a</sup>, Angel Guadalupe Priego Santander<sup>\*b</sup>, Manuel Bollo Manent<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas (ICBA), Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático (CIGERCC), Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas de Chiapas (UNICACH). Ciudad Universitaria – Edificio 21, Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel, C.P. 29039. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.*

<sup>b</sup>*Centro de Investigación en Geografía Ambiental (CIGA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Campus Morelia. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701 Ex-Hacienda de San José de la Huerta C.P. 58190. Morelia, Michoacán.*

---

### Resumen

El objetivo del mapa es ofrecer la distribución espacial de los paisajes físico-geográficos de Chiapas a escala 1: 250 000. La leyenda incluye la definición de los geocomplejos en cinco niveles taxonómicos tipológicos. Esta obra se obtuvo a través de una serie de sobre-posiciones y generalizaciones cartográficas y conceptuales de información biofísica (geomorfología, geología, clima, suelos, vegetación y uso de suelo), apoyadas en aplicaciones de un sistema de información geográfica. Los resultados indican que existen en el territorio 6 Clases, 19 Subclases, 118 Localidades, 181 Parajes Complejos y 450 Parajes Simples. El mapa es producto de una investigación a nivel estatal; por tanto, no debe ser aplicado en estudios locales. La obra es relevante para los estudios de ordenamiento territorial. Chiapas posee una elevada diversidad de paisajes con amplio predominio de los geocomplejos de génesis tectónico-carsificados y tectónico-intrusivos; aunque también están presentes geosistemas volcánicos, fluviales, lacustres y marino-terrestres, entre otros.

**Palabras clave:** Chiapas; mapa; paisaje; taxonomía; génesis; territorio.

### Abstract

The goal of the map is to provide the spatial distribution of the physical-geographical landscapes in the State of Chiapas to 1: 250 000 scale. The legend includes the definition of the geocomplexes in five taxonomic typological levels. This map was created through compiling, overlapping and performing cartographic generalizations of physical-geographical information (geomorphology, geology, climate, soils, vegetation and land use), using a geographical information system. The results indicate that 6 Classes; 19 Subclasses; 118 Landscapes; 181 Land areas and 450 Sub-land areas exist in the territory. This map is the result of a research at the state level, so it should not be applied to local studies. This map is relevant for land – use planning studies. Chiapas has a high diversity of landscapes with a large predominance of geocomplexes of tectonic – karstic and tectonic – intrusive origin; although there are also volcanic, fluvial lacustrine and marine-terrestrial geosystems, among others.

**Keywords:** Chiapas; map; landscape; taxonomy; origin; physical-geographical.

---

☆ © Horacio Morales Iglesias, Angel Guadalupe Priego Santander & Manuel Bollo Manent. Published by Terra Digitalis.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), which permits non-commercial sharing of the work and adaptations, provided the original work is properly cited and the new creations are licensed under identical terms.

\*E-mail address: [apriego@ciga.unam.mx](mailto:apriego@ciga.unam.mx)

### 1. Introducción

La Geografía Física Compleja analiza al paisaje o geocomplejo como un sistema territorial compuesto por elementos naturales y antropogénicos condicionados socialmente, que modifican las propiedades de los paisajes naturales originales (Mateo, 1984). Los paisajes (también conocidos como geocomple-

jos, geosistemas, complejos territoriales naturales o geosistemas) son partes de la superficie que se distinguen cualitativamente de las restantes, poseen límites naturales o antroponaturales y tienen una definida integridad cualitativa. Se pueden definir, resumidamente, como sistemas territoriales compuestos por componentes naturales y complejos de diferente rango taxonómico, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentran en permanente interacción y se desarrollan históricamente (Mateo, 1984 y 2007).

El objetivo del presente trabajo es conocer y cartografiar la estructura y composición de los paisajes naturales del estado de Chiapas a escala 1:250 000. Construidos bajo los principios: estructuro-genético e histórico-evolutivo (Mateo, 1984), los mapas de paisajes tienen relevancia en la planificación territorial debido a que proporcionan un inventario de los recursos naturales y además, establecen una zonificación sólida que permite evaluar al territorio de manera objetiva e integral, con fines socio-económicos.

## 2. Método

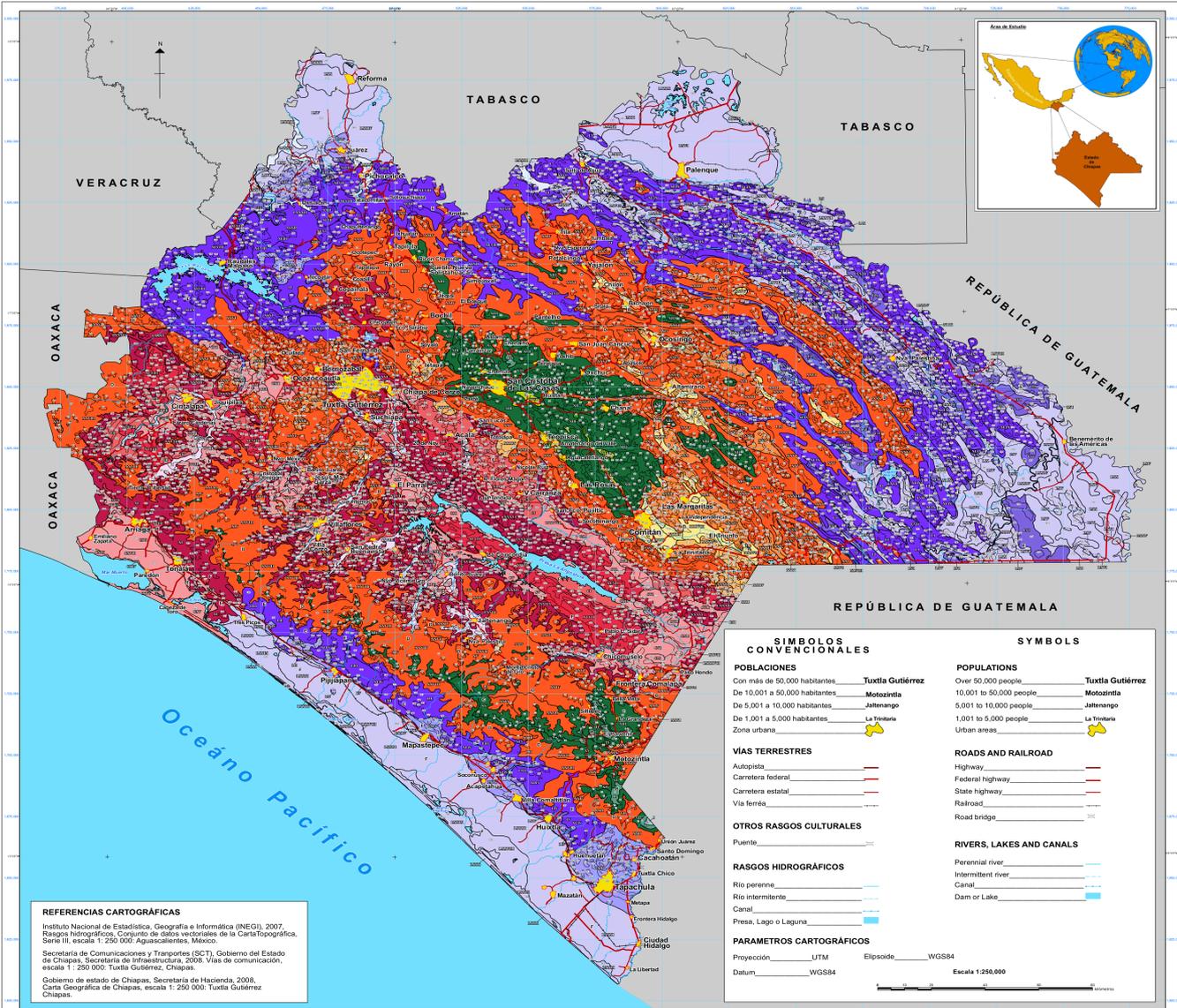
El inicio del proceso cartográfico fue la compilación y estandarización de la información de cada componente biofísico (geología, clima, relieve, suelo y vegetación y uso del suelo). Ello implicó la homogenización de todas las bases espaciales, en cuanto a límites de la línea de costa, cuerpos de agua, zonas urbanas, etc.

La información insumo para la elaboración del mapa (Lámina 1) fue la siguiente:

- Cartas geológico-mineras de México (E15-10, D15-1, E15-11, E15-12, D15-3, D15-2, D15-5) a escala 1:250 000 del Servicio Geológico Mexicano (2005).
  - Conjunto de datos vectoriales de información topográfica digital, por entidad federativa (Chiapas), escala 1:250 000 serie IV del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015).
  - Mapa de disección vertical del relieve a escala 1:250 000, elaborado por los autores según los criterios de Priego-Santander et al. (2010).
  - Mapa del sistema clasificatorio del relieve de México a escala 1:250 000 (Ortiz, 2000).
  - Mapa de climas de la república mexicana a escala 1:1000 000 (García y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1998), actualizado según los criterios de García† (2004).
  - Conjunto de datos vectoriales edafológicos (Continuo Nacional) serie II, escala 1:250 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013b).
  - Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013a).
- Además, se observaron experiencias anteriores sobre mapas de paisajes de sectores del territorio chiapaneco (Bollo-Manent y Hernández-Santana, 2007), así como de otras experiencias del territorio nacional (Priego-Santander et al., 2004; Ramírez-Sánchez et al., 2012; Priego-Santander et al., 2012; Flores-Domínguez et al., 2014).
- Las etapas para la elaboración del mapa fueron las siguientes:
1. Elaboración del mapa de disección vertical del relieve a escala 1: 250 000 según Priego-Santander et al. (2010).
  2. Superposición cartográfica del resultado anterior con la información geológica, este proceso permitió definir los tipos morfolitológicos del relieve.
  3. Superposición de la cobertura anterior con los tipos de climas. En este paso se obtuvo la definición del tipo de clima que predomina en cada localidad y al mismo tiempo, se logró inferir la génesis del paisaje, la cual fue verificada con los resultados de Ortiz (2000), lo cual facilitó la definición de las localidades de paisajes. Cabe aclarar que el mapa de climas solo está disponible a escala 1:1 000 000, por lo que fue necesario ampliarlo hasta la escala 1:250 000, para ello se consideraron las siguientes premisas:
    - a) El clima posee distribución continua. Los tipos de climas al ser definidos por las relaciones entre la temperatura y precipitación, poseen generalmente una distribución continua en una secuencia que generalmente suele ser: frío de montaña-semifrío-templado-semicálido-cálido.
    - b) El tipo de clima a nivel regional generalmente se representa mediante polígonos que ocupan extensas áreas, que van desde centenas hasta miles de km<sup>2</sup>. Este hecho reduce en alguna medida los errores de límites que se pueden cometer al ampliar un mapa 1:1 000 000 a otras escalas mayores.
    - c) Para muchos tipos climáticos la vegetación sirve como patrón de referencia y validación. Se puede verificar la probable confiabilidad de un mapa climático ampliado desde una escala 1:1 000 000 superponiendo la cobertura vegetal, de esta manera comprobamos la variabilidad espacial de los climas con respecto a la cobertura vegetal (Priego-Santander et al., 2010).
  4. División morfológica y morfométrica de las localidades según los criterios de Priego-Santander et al. (2010). Ello propició la definición de las unidades intermedias (Parajes complejos) e inferiores (Parajes simples).
  5. Superposición del mapa de vegetación y uso del suelo con los resultados del paso anterior. En este paso se logró la definición de los tipos de comunidad vegetal para cada unidad inferior de los paisajes.

PAISAJES FÍSICO - GEOGRÁFICOS DEL ESTADO DE CHIAPAS

Autores: Horacio Morales Iglesias (1), Angel Guadalupe Priego Santander (2), Manuel Bolfo Manant (2)  
 (1) Instituto de Ciencia Básica y Aplicada (ICBA) - Centro de Investigaciones y Estudios en Paisajes y Ciencias Ambientales (CIEPA), Universidad de Chiapas (UNACH),  
 (2) Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).



**REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS**  
 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2007, Rasgos hidrográficos, Conjunto de datos vectoriales de la Carta Topográfica, Serie II, escala 1:250 000, Aguascalientes, México.  
 Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Gobierno del Estado de Chiapas, Secretaría de Infraestructura, 2008, Vías de comunicación, escala 1:250 000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.  
 Gobierno del estado de Chiapas, Secretaría de Hacienda, 2008, Carta Geográfica de Chiapas, escala 1:250 000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

**SÍMBOLOS CONVENCIONALES**

**POBLACIONES**  
 Con más de 50,000 habitantes: Tuxtla Gutiérrez  
 De 10,001 a 50,000 habitantes: Motozintla  
 De 5,001 a 10,000 habitantes: Jaltenango  
 De 1,001 a 5,000 habitantes: San Juan Chamula  
 Zona urbana: [Symbol]

**VIAS TERRESTRES**  
 Autopista: [Symbol]  
 Carretera federal: [Symbol]  
 Carretera estatal: [Symbol]  
 Vías ferreas: [Symbol]

**OTROS RASGOS CULTURALES**  
 Puente: [Symbol]

**RASGOS HIDROGRÁFICOS**  
 Río perenne: [Symbol]  
 Río intermitente: [Symbol]  
 Canal: [Symbol]  
 Presa, Lago o Laguna: [Symbol]

**PARAMETROS CARTOGRÁFICOS**  
 Proyección: UTM  
 Datum: WGS84  
 Escala 1:250,000

**SYMBOLS**

**POPULATIONS**  
 Over 50,000 people: Tuxtla Gutiérrez  
 10,001 to 50,000 people: Motozintla  
 5,001 to 10,000 people: Jaltenango  
 1,001 to 5,000 people: San Juan Chamula  
 Urban areas: [Symbol]

**ROADS AND RAILROAD**  
 Highway: [Symbol]  
 Federal highway: [Symbol]  
 State highway: [Symbol]  
 Railroad: [Symbol]  
 Road bridge: [Symbol]

**RIVERS, LAKES AND CANALS**  
 Perennial river: [Symbol]  
 Intermittent river: [Symbol]  
 Canal: [Symbol]  
 Dam or Lake: [Symbol]

LEYENDA					LEGEND				
Clase	Subclase	Localidad	Paraje Complejo	Paraje Simple	Class	Subclass	Landscapes	Land area	Sub-land area
T I P O L O G I A	A. Montañas en clima frío.	A.1. Montañas en clima frío de montaña.	I. Montañas volcánicas fuertemente disecadas (DV>500 m/m²). Formadas por andeas, en clima frío de montaña.	I.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	I.1. Montañas volcánicas en clima frío de montaña.	A. A. Mountains in cold climate.	I. Volcanic mountains slight to strongly dissected (DV>500 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in humid warm cold climate.	I.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with andeas and tobas in humid warm cold climate.	I.1. Very strongly dissected (>500 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid warm cold climate.
	B. Montañas en clima semifrío.	B.1. Montañas en clima templado aserrado.	II. Montañas volcánicas ligera a fuertemente disecadas (DV=100-500 m/m²). Formadas por andeas y tobas intermedias, en clima templado semifrío húmedo.	II.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	II.1. Montañas volcánicas en clima templado semifrío.	B. B. Mountains in semi-cold/temperate climate.	II. Volcanic mountains slight to strongly dissected (DV=100-500 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in humid semi-cold temperate climate.	II.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with tobas in temperate, humid semi-cold climate.	II.1. Strongly dissected (>100 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid semi-cold temperate climate.
	C. Montañas, Lomeríos y Planicies en clima templado.	C.1. Montañas en clima templado ligero.	VI. Montañas volcánicas ligera a fuertemente disecadas (DV=100-500 m/m²). Formadas por andeas y tobas intermedias, en clima templado húmedo a subhúmedo.	VI.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	VI.1. Montañas volcánicas en clima templado húmedo a subhúmedo.	C. C. Mountains, Hills and Plains in temperate climate.	VI. Volcanic mountains slight to strongly dissected (DV=100-500 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in humid semi-cold temperate climate.	VI.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with tobas in temperate, humid semi-cold climate.	VI.1. Very strongly dissected (>500 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid semi-cold temperate climate.
	D. Montañas, Lomeríos, Piedmontes y Planicies en clima semicálido.	D.1. Montañas en clima templado semicálido.	XIII. Montañas volcánicas ligera a fuertemente disecadas (DV=100-500 m/m²). Formadas por andeas y tobas intermedias, en clima templado semicálido.	XIII.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	XIII.1. Montañas volcánicas en clima templado semicálido.	D. D. Mountains, Hills, Piedmonts and Plains in semi-warm climate.	XIII. Volcanic mountains slight to moderately dissected (DV=100-500 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in humid semi-warm climate.	XIII.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with tobas in temperate, humid semi-cold climate.	XIII.1. Strongly dissected (>100 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid semi-cold temperate climate.
L O S P A I S A J E S	E. Montañas, Lomeríos, Piedmontes, Planicies y Valles en clima cálido húmedo.	E.1. Montañas en clima cálido húmedo.	LIV. Lomeríos volcánicos mediana a fuertemente disecados (DV=40-100 m/m²). Formados por andeas y tobas intermedias, en clima cálido húmedo.	LIV.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	LIV.1. Lomeríos volcánicos en clima cálido húmedo.	E. E. Mountains in warm humid climate.	LIV. Volcanic hills moderate to strongly dissected (DV=40-100 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in humid warm humid climate.	LIV.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with tobas in temperate, humid semi-cold climate.	LIV.1. Strongly dissected (>100 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid semi-cold temperate climate.
	F. Montañas, Lomeríos, Piedmontes, Planicies y Valles en clima cálido subhúmedo.	F.1. Montañas en clima cálido subhúmedo.	LXXXI. Montañas volcánicas ligera a fuertemente disecadas (DV=100-500 m/m²). Formadas por andeas y tobas intermedias, en clima cálido subhúmedo.	LXXXI.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	LXXXI.1. Montañas volcánicas en clima cálido subhúmedo.	F. F. Mountains in warm subhumid climate.	LXXXI. Volcanic mountains slight to strongly dissected (DV=100-500 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in subhumid warm climate.	LXXXI.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with tobas in temperate, humid semi-cold climate.	LXXXI.1. Strongly dissected (>100 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid semi-cold temperate climate.
	G. Montañas, Lomeríos, Piedmontes, Planicies y Valles en clima cálido húmedo.	G.1. Montañas en clima cálido húmedo.	XC. Lomeríos volcánicos fuertemente disecados (DV=40-100 m/m²). Formados por andeas y tobas intermedias, en clima cálido húmedo.	XC.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	XC.1. Lomeríos volcánicos en clima cálido húmedo.	G. G. Mountains in warm humid climate.	XC. Volcanic hills moderate to strongly dissected (DV=40-100 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in humid warm humid climate.	XC.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with tobas in temperate, humid semi-cold climate.	XC.1. Strongly dissected (>100 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid semi-cold temperate climate.
	H. Montañas, Lomeríos, Piedmontes, Planicies y Valles en clima cálido subhúmedo.	H.1. Montañas en clima cálido subhúmedo.	XII. Lomeríos volcánicos fuertemente disecados (DV=40-100 m/m²). Formados por andeas y tobas intermedias, en clima cálido subhúmedo.	XII.1. Conjunto de cerros, laderas y barrancos con andeas y tobas intermedias.	XII.1. Lomeríos volcánicos en clima cálido subhúmedo.	H. H. Mountains in warm subhumid climate.	XII. Volcanic hills moderate to strongly dissected (DV=40-100 m/m²) and formed by andeas and intermediate tuff in subhumid warm climate.	XII.1. Complex of cerros, hillsides and gullies with tobas in temperate, humid semi-cold climate.	XII.1. Strongly dissected (>100 m/m²) with high mountains and/or steep slopes in humid semi-cold temperate climate.

Lámina 1. Mapa de los paisajes físico-geográficos del estado de Chiapas  
 Plate 1. Map of the physical-geographical landscapes in the State of Chiapas

6. Superposición de los resultados del paso anterior con el mapa edafológico. En este punto se logró conocer la composición edáfica de las unidades inferiores de paisajes.
  7. Edición final de la hipótesis cartográfica sobre los paisajes de Chiapas. Cabe señalar que para una mejor visión de la información, no se representó en el cuerpo del mapa el nivel de Parajes Complejos.
  8. Verificación en campo de la información de la leyenda del mapa, correcciones y edición final del conjunto cartográfico.
2. Debido al dominio territorial que tienen los procesos tectónicos en la entidad, el factor altitudinal es quizá el más trascendente en la diferenciación de los paisajes físico-geográficos de Chiapas. Ello revela al relieve como el principal factor de diferenciación geocológica en el territorio, seguido de la composición litológica y el clima.
  3. Los paisajes físico-geográficos más representativos de Chiapas son de tipo montañoso y de origen tectónico-cársico y tectónico-acumulativo en clima semicálido húmedo a subhúmedo.
  4. Algunas peculiaridades de los paisajes naturales de Chiapas son las siguientes:
    - La evolución geológica y tectónica condicionan el predominio de rocas carbonatadas, mismas que ocupan 36.25 % del territorio del estado.
    - Resultado de la evolución tectónica, el relieve de la entidad presenta un amplio dominio de geoformas positivas: a) Montañas 60.39 %, b) Lomeríos 7.77 %, c) Rampas de piedemontes 3.47 %, d) Valles 2.46 % y e) Planicies 25.91 %.
    - La gran amplitud del relieve, la sectorialidad continental, la presencia del Océano Pacífico y Golfo de México condicionan la amplia variabilidad climática, la cual incluye climas fríos, semifríos, templados, semicálidos y cálidos.
    - La morfogénesis del relieve y la variabilidad climática permiten una amplia diversidad geocológica, la cual se manifiesta en los distintos componentes del paisaje, por ejemplo:
      - la presencia de un amplio gradiente climático: clima semifrío de montaña con 0.01 %, templado semifrío húmedo con 0.41 %, templado

En la representación cartográfica se emplearon los métodos de fondo cualitativo, símbolos numéricos, símbolos literales y símbolos lineales.

Las definiciones de las unidades taxonómicas han sido ampliamente discutidas en la literatura, por lo que consideramos innecesario profundizar en ello. Contribuciones al respecto, se pueden consultar tanto de autores mexicanos (Priego-Santander et al., 2010; Urquijo y Bocco, 2011; Bollo-Manent et al., 2015), como extranjeros (Isachenko, 1973; Arman, 1975; Mateo, 1984 y 2007; Hasse, 1986; Semenov y Snytko, 2013), entre otros. La Tabla 1 ofrece los índices diagnósticos y ejemplos de los niveles taxonómicos encontrados en el territorio.

### 3. Conclusiones

1. El enfoque empleado permitió la distinción de los paisajes físico-geográficos de Chiapas a escala 1: 250 000, donde se pudieron diferenciar cinco niveles taxonómicos incluyendo: 6 Clases, 19 Subclases, 118 Localidades, 181 Parajes Complejos y 450 Parajes Simples. El conjunto cartográfico completo con la leyenda ampliada se puede apreciar en el siguiente link:  
DOI:10.22201/igg.terradigitalis.2017.1.8.65

Tabla 1: Unidades taxonómicas de los paisajes de Chiapas a escala 1:250 000.  
Table 1: Taxonomical units of the Chiapas landscapes to the 1:250 000 scale.

Nivel taxonómico	Índices diagnóstico	Ejemplo
Clases	Conjunto de morfoestructuras del relieve en una misma condición climática.	Montañas, Lomeríos y Planicies en clima templado.
Subclases	Tipo específico del relieve en un tipo específico de clima.	Montañas en clima templado típico.
Localidades	Comunidad territorial. Igual tipo morfo-genético del relieve. Homogeneidad litológica y/o del tipo de depósitos. Similares condiciones climáticas.	Montañas volcánicas ligera a fuertemente disecionadas ( $D > 100 \text{ m/Km}^2$ ), formadas por andesita, en clima templado húmedo a subhúmedo.
Parajes Complejos	Asociación del mismo conjunto morfológico de mesoformas del relieve. Similar conjunto de formaciones vegetales y/o tipos de usos del suelo. Predominio de iguales agrupamientos de suelos.	Complejo de cumbres, laderas y barrancos con bosque y agricultura sobre Acrisol, Andosol y Regosol.
Parajes Simples	Igual situación en un elemento de una mesoforma del relieve e igual inclinación de la pendiente. Similares grupos y subgrupos de suelos. Mismo tipo de comunidades vegetales o igual tipo de aprovechamiento del suelo.	Muy fuertemente inclinado ( $>30^\circ$ ), con bosque mesófilo de montaña; por partes con vegetación secundaria y pastizales inducidos sobre Acrisol húmico, Andosol órico y Regosol dístico.

Nota: Las acepciones de paraje simple y complejo son equivalentes en el caso de México a los conceptos de comarca simple y compleja.

húmedo a subhúmedo con 5.99 %, semicálido húmedo a subhúmedo con 25.56 %, cálido húmedo con 38.51 % y cálido subhúmedo con 29.52 %

- la heterogeneidad en los tipos de suelos como: Leptosoles, Acrisoles, Regosoles y Cambisoles, con una extensión territorial equivalente a 26, 20, 14 y 11 por ciento de la superficie total del estado, respectivamente.
- la distribución de formaciones vegetales específicas como: Selvas, que ocupan 26 % del territorio, seguido por bosques con 22 % de la superficie estatal.

5. El mapa elaborado puede tener aplicación en diversas direcciones científicas como el ordenamiento ecológico territorial y el manejo de áreas protegidas; la determinación de las transformaciones antropogénicas y la definición del estado geocológico actual, entre otras. Además, puede servir de base espacial para análisis de diversidad de ecosistemas, ya que constituye el inventario espacial de los sistemas ecológicos a nivel geográfico del estado de Chiapas.

#### 4. Software

El mapa de los Paisajes Físico-Geográficos de Chiapas fue realizado con diversas aplicaciones de dos sistemas de información geográfica: Arc View, versión 3.2 y Arc-Map, versión 10.1 (Environmental Systems Research Institute, 1999 y 2012); sin embargo, los módulos más recurrentes fueron: Geoprocessing, Xtools, Memotools, Edit tools.

#### 5. Datos

La investigación generó datos espaciales en formato vectorial (polígonos), esta información está contenida en un sistema de información geográfica (Arc-Map, versión 10.1) y las particularidades pueden ser vistas en la Tabla 3 y Tabla 2.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a Luis Alberto Mendoza Rodríguez y Fany Selene De León Cruz por su apoyo en la estandarización de la información cartográfica. A Miguel Ángel Alatorre Ibarquengoitia y Mauricio José Ríos por su apoyo en las etapas finales del proceso.

Tabla 2: Datos espaciales  
Table 2: Spatial data

<b>Información de los datos espaciales</b>	
Estructura del dato	Vector
Tipo del dato	Polígonos
Número total de polígonos	7,043
<b>Parámetros cartográficos</b>	
Proyección cartográfica	Universal Transversa de Mercator (UTM)
Sistema de coordenadas:	Planas
Factor de escala:	0.99960000
Latitud de origen:	0.0000000
Meridiano central:	-93
Falso este en metros:	500 000
Falso norte en metros:	0
<b>Información geodésica</b>	
Nombre del elipsoide:	WGS 1984

Nota: De acuerdo con los anteriores parámetros cartográficos, el mapa estima una precisión en sus ejes X-Y de +/- 250 metros.

Tabla 3: Descripción de la entidad: Tabla de atributos de los paisajes físico-geográficos  
 Table 3: Entity description: Attribute table of the physical-geographical landscapes.

Nombre del atributo	Definición del atributo	Tipo de dato	Unidades de medida	Origen del atributo
Id	Muestra el identificador de cada polígono	Numérico	Sin unidades	Generado por el mapa de paisajes
Contorno	Muestra el área del polígono que contiene el estado de Chiapas	Numérico	Sin unidades	Dato compilado
Clave_sect	Muestra la clave de paisaje a nivel de Clase	Texto	Sin unidades	Dato originado por la clasificación de la unidad de paisaje a nivel Clase
Sector	Muestra el paisaje a nivel de Clase	Texto	Sin unidades	Dato generado por el método cartográfico aplicado
Clave_subs	Muestra la clave del paisaje a nivel Subsector	Texto	Sin unidades	Dato originado por la clasificación de la unidad de paisaje a nivel Subclase
Subsector	Muestra el paisaje a nivel Subsector	Texto	Sin unidades	Dato generado por el método cartográfico aplicado
Clave_loca	Muestra la clave del paisaje a nivel Localidad	Texto	Sin unidades	Dato originado por la clasificación de la unidad de paisaje a nivel de Localidad
Localidad	Muestra los atributos del paisaje a nivel Localidad	Texto	Sin unidades	Dato generado por el método cartográfico aplicado
Localidad	Muestra los atributos del paisaje a nivel Localidad	Texto	Sin unidades	Dato generado por el método cartográfico aplicado
Clave_para	Muestra la clave del paisaje a nivel de Paraje complejo	Texto	Sin unidades	Dato originado por la clasificación de la unidad de paisaje a nivel de Paraje complejo
Paraje_comp	Muestra los atributos del paisaje a nivel de Paraje complejo	Texto	Sin unidades	Dato generado por el método cartográfico aplicado
Clavecomar	Muestra la clave del paisaje a nivel Paraje simple	Numérico	Sin unidades	Dato originado por la clasificación de la unidad de paisaje a nivel de Paraje simple
Paraje_sim	Muestra los atributos del paisaje a nivel de Paraje Simple	Texto	Sin unidades	Dato generado por el método cartográfico aplicado
Tipo	Muestra el ángulo de inclinación presente en la unidad de paisaje	Texto - Numérico	Grados	Dato generado por el método cartográfico aplicado
Veguso	Muestra los tipos de vegetación y uso de suelo presentes en la unidad de paisaje	Texto	Sin unidades	Dato compilado e incorporado a la unidad de paisaje de acuerdo al método cartográfico aplicado
Suelos	Muestra las asociaciones edáficas presentes en la unidad de paisaje	Texto	Sin unidades	Dato compilado e incorporado a la unidad de paisaje de acuerdo al método cartográfico aplicado
Area	Muestra área que ocupa la unidad de paisaje a nivel de Paraje simple	Numérico	km <sup>2</sup>	Dato generado por el método cartográfico aplicado

Nombre de entidad (tabla): Attributes of Paraje\_simpl\_24-08-16

## Referencias

- Arman, D. L., 1975. Ciencia del paisaje. Editorial Mysl, Moscú, p. 288.
- Bollo-Manent, M., Hernández-Santana, J. R., 2007. Paisajes físico-geográficos del noroeste del estado de Chiapas, México. *Investigaciones Geográficas* (66), 7–24.
- Bollo-Manent, M., Hernández-Santana, J. R., Priego-Santander, A. G., Zaragoza-Álvarez, R. A., Ortíz-Rivera, A., Espinosa-Maya, A., Ruíz-López, R., 2015. Una propuesta de regionalización físico-geográfica de México: Morelia. Editorial CIGA-UNAM, p. 59.
- Environmental System Research Institute (ESRI), 1999. Geographical information system, Arc View (cd-rom), ver. 3.2. Redland, CA., USA.
- Environmental System Research Institute (ESRI), 2012. Geographical information system, Arc View (cd-rom), ver. 10.1. Redland, CA., USA.
- Flores-Domínguez, A. D., Priego-Santander, A. G., Ruíz-Careaga, J. A., Astier, M., 2014. Paisajes Físico-Geográficos del estado de Puebla, México, a escala 1:250 000 marco atípico (en línea). Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, fecha de publicación: 03 de noviembre de 2014, mapa, [http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php?option=com\\_abook&view=book&catid=12%3Acoleccionesciga&id=71%3Amapa-de-paisaje-fisico-geografico-del-estado-de-puebla&Itemid=16](http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php?option=com_abook&view=book&catid=12%3Acoleccionesciga&id=71%3Amapa-de-paisaje-fisico-geografico-del-estado-de-puebla&Itemid=16), acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- García, E., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1998. Climas (Clasificación de Köppen, modificada por García) a escala 1:1000 000 (en línea). CONABIO, México, D.F., fecha de publicación: 11 de mayo de 2001, mapa, [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/clima1mgw.xml?\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/clima1mgw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&indent=no), acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- García, E., 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Quinta edición, corregida y aumentada. No. 6 en Serie Libros. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- Hasse, G., 1986. Theoretical and methodological foundations of landscape ecology (Abstracts of lectures), en *International Training Course in Landscape Ecology*. Institute of Geography and Geoecology, Academy of Science, Leipzig, Germany Democratic Republic, p. 134.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2013a. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V (en línea). INEGI, Aguascalientes, Aguascalientes, actualización: 15 de mayo de 2013, información cartográfica y base de datos, <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usuarios/Default.aspx>, acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2013b. Conjunto de datos vectoriales edafológicos del Continuo Nacional, a escala 1:250 000 serie II (en línea). INEGI, Aguascalientes, Aguascalientes, fecha de publicación: 10 de febrero de 2013, información cartográfica y base de datos, [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/vectorial\\_serieii.aspx](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/vectorial_serieii.aspx), acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2015. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica digital, por entidad federativa (Chiapas) a escala 1:250 000 serie IV (en línea). INEGI, Aguascalientes, Aguascalientes, actualización: 08 de enero de 2016, información cartográfica y base de datos, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825212001>, acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- Isachenko, A. G., 1973. Principles of landscape science and physical-geographic regionalization. Edit. J.S. Massey, Melbourne, p. 311.
- Mateo, J., 1984. Apuntes de Geografía de los Paisajes, 1era. Ed. Universidad de La Habana, Ministerio de Educación Superior, La Habana, p. 470.
- Mateo, J., 2007. Geografía de los paisajes. Primera parte: Paisajes Naturales. Universidad de La Habana, Ministerio de Educación Superior, La Habana, p. 211.
- Ortiz, M. A., 2000. Sistema Clasificador del Relieve de México, escala 1: 250000, (en línea). Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto de Geografía de la UNAM, México, D.F., fecha de publicación: abril de 2007, mapa, [http://www2.inecc.gob.mx/emapas/rep\\_mex\\_relieve.html](http://www2.inecc.gob.mx/emapas/rep_mex_relieve.html), acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- Priego-Santander, A. G., Bocco, G., Mendoza, M., Garrido, A., 2010. Propuesta para la generación de unidades de paisaje de manera semi-automatizada. Fundamentos y método. Serie Planeación Territorial. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., p. 104.
- Priego-Santander, A. G., Bocco Verdinelli, G., Palacio Prieto, J. L., Velázquez Montes, A., Ortiz Pérez, M. A., Hernández Santana, J. R., Geissert Kientz, D., Isunza Vera, E., Bollo Manent, M., Granados Oliva, A., Troche Souza, C., Bautista Zúñiga, F., Rojas Villalobos, H. L., Palacio, G., 2012. Paisajes Físico-Geográficos de México, escala 1:500 000, Marco atípico (en línea). Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología, A.C., Consultora para el Desarrollo Rural y Ordenamiento Ambiental, S.A. de C.V, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Morelia, Michoacán, fecha de publicación: 27 de septiembre de 2012, mapa, [http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php?option=com\\_abook&view=book&catid=12%3Acoleccionesciga&id=50%3Amapa-de-paisajes-de-mexico&Itemid=16](http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php?option=com_abook&view=book&catid=12%3Acoleccionesciga&id=50%3Amapa-de-paisajes-de-mexico&Itemid=16), acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- Priego-Santander, A. G., Morales-Iglesias, H., Enríquez-Guadarrama, C., 2004. Paisajes físico-geográficos de la cuenca Lerma-Chapala. *Gaceta Ecológica* 71, 11–22.
- Ramírez-Sánchez, L. G., Priego-Santander, A. G., Bollo-Manent, M., 2012. Paisajes Físico-Geográficos del estado de Michoacán a escala 1:250 000, Marco atípico (en línea). Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, Morelia, Michoacán, fecha de publicación: 01 de octubre de 2012, mapa, [http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php?option=com\\_abook&view=book&catid=12%3Acoleccionesciga&id=51%3Amapa-de-paisajes-de-michoacan&Itemid=16](http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php?option=com_abook&view=book&catid=12%3Acoleccionesciga&id=51%3Amapa-de-paisajes-de-michoacan&Itemid=16), acceso libre, consulta: 19 de octubre de 2016.
- Semenov, Y. M., Snytko, V. A., 2013. The 50th anniversary of the appearance of V. B. Sochava's first article on the geosystem. *Geography and Natural Resources* 34 (3), 197–200.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM), 2005. Cartas geológico-mineras E15-10, D15-1, E15-11, E15-12, D15-3, D 15-2, D15-5, escala 1:250 000. SGM, Pachuca, Hidalgo, México, 7 mapas.
- Urquijo, P. S., Bocco, G., 2011. Los estudios de paisaje y su importancia en México, 1970-2010. *Journal of Latin American Geography* 10 (2), 37–63.

**This article accompanies the following material:**

- HTML: DOI: 10.22201/igg.terradigitalis.2017.1.8.30
- Interactive map: DOI: 10.22201/igg.terradigitalis.2017.1.8.58
- Static map: DOI: 10.22201/igg.terradigitalis.2017.1.8.60
- Supplementary Material: DOI: 10.22201/igg.terradigitalis.2017.1.8.65