



Gaceta Ecológica

ISSN: 1405-2849

[gaceta@ine.gob.mx](mailto:gaceta@ine.gob.mx)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos  
Naturales  
México

Priego, Ángel G.; Morales, Horacio; Enríquez, Carlos  
Paisajes físico-geográficos de la cuenca Lerma-Chapala  
Gaceta Ecológica, núm. 71, marzo-junio, 2004, pp. 11-22  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53907102>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

[redalyc.org](http://redalyc.org)

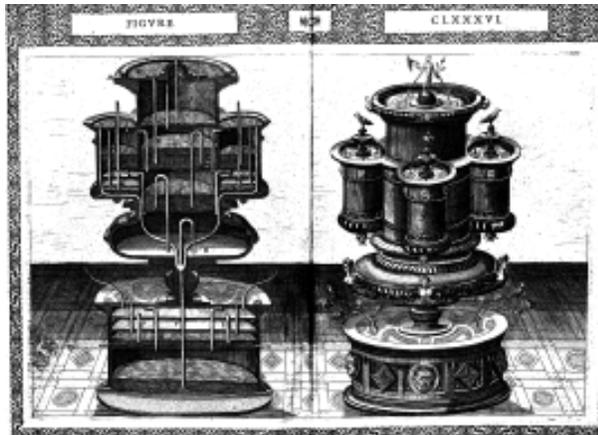
Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Paisajes físico-geográficos de la cuenca Lerma-Chapala

ÁNGEL G. PRIEGO SANTANDER,  
HORACIO MORALES IGLESIAS  
Y CARLOS ENRÍQUEZ GUADARRAMA



## INTRODUCCIÓN

La Geografía Física Compleja constituye una aproximación que Moss (2001) clasifica dentro de los enfoques geocológicos de la ecología del paisaje y que permite esclarecer la estructura y composición de los paisajes, así como las interrelaciones entre los geocomponentes, su interdistribución y disposición espacial. El paisaje geográfico, geocomplejo, geosistema o complejo territorial natural (CTN), se define como un sis-

tema territorial compuesto por elementos naturales y antropogénicos condicionados socialmente, que modifican las propiedades de los paisajes naturales originales (Mateo 2002).

La importancia del enfoque físico-geográfico complejo radica en que ofrece una visión integradora de la naturaleza en la superficie terrestre, que incluye las modificaciones antrópicas. Tal integración se basa

en los principios estructuro-genéticos e histórico-evolutivos de la geosfera, lo que garantiza esclarecer la estructura espacial de un territorio dado, con propósitos de ordenamiento ecológico, manejo de áreas protegidas, etc.

Las clasificaciones parciales por componentes naturales (suelos, vegetación, clima, relieve, geología, hidrología, etc.), no permiten obtener una visión holística de la naturaleza, pues se basan en las peculiaridades de un geocomponente dado, mientras que el enfoque paisajístico otorga igual peso específico a todos los componentes y los integra en una perspectiva espacial que facilita esclarecer las propiedades inherentes al geosistema como un todo.

La clasificación de los paisajes posee estructura taxonómica, lo que permite conocer la integración ecológico-geográfica de un territorio. El inventario, la clasificación y la cartografía de los geocomplejos son pasos esenciales para el conocimiento de la naturaleza en el espacio geográfico, ya que esclarecen las peculiaridades de diferenciación e integración de las unidades geográficas.

El objetivo de este trabajo es conocer la estructura y composición de los complejos territoriales naturales y su organización taxonómica en el área de estudio a escala 1:250,000.

La zona de estudio comprende la cuenca hidrográfica Lerma-Chapala, que abarca territorios de Guanajuato, Querétaro, Michoacán, Jalisco, el Estado de México y el Distrito Federal y posee una superficie superior a los 53,000 km<sup>2</sup>.

La importancia teórica de este trabajo radica en que se profundizó en la estructura y composición de los paisajes a escala 1:250,000, lo cual permitió conocer la organización taxonómica de los geocomplejos.

La importancia práctica es mayor, pues la caracterización del área proporcionará bases técnicas sólidas para el análisis, planificación y gestión de los recursos naturales, además de ser una etapa básica para futuros propósitos de ordenamiento territorial,

proyectos de restauración ecológica o para la elaboración de un plan de manejo integrado de la cuenca.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### ASPECTOS CONCEPTUALES

Los complejos naturales tipológicos se caracterizan por poseer rasgos comunes de la naturaleza, propios no sólo de unidades vecinas, sino también de unidades lejanas. Además son repetibles en el espacio y el tiempo. Es decir, se distinguen de acuerdo con los principios de analogía, homogeneidad relativa, repetibilidad y existencia de muchos contornos con desunión territorial de los mismos, aunque pertenezcan al mismo tipo (Priego 2004).

El mosaico de geocomplejos del nivel local se crea en el proceso de desmembración erosiva del relieve; la penetración de la humedad en las rocas madres, su lixiviación, disolución y gracias a la actividad vital de las comunidades biológicas (Mateo 1984). Así, tenemos que el relieve desempeña el papel de factor de redistribución de energía y sustancias.

No es casual que las unidades morfológicas del relieve sean la base, frecuentemente, para el contorno físico de las unidades de paisajes. El relieve juega tres roles críticos en la diversidad del espacio geográfico:

- a) Determina la cantidad de energía solar que incide en una superficie determinada. La exposición e inclinación de la superficie (dentro de una faja latitudinal dada), es el fundamento de la cantidad de energía solar que arriba a un punto dado de la superficie terrestre. Por otra parte, en los sistemas montañosos el relieve determina el carácter y difusión espacial de las "sombras topográficas".
- b) Condiciona la redistribución de la humedad atmosférica, pues las grandes masas de aire atmosféricas se redistribuyen en la superficie te-

restre con arreglo al diseño del relieve, pero además, el relieve condiciona la dirección del escurrimiento superficial y subsuperficial.

- c) Controla la distribución de sedimentos superficiales en el espacio. Los procesos geomorfológicos (agradativos o degradativos), condicionan la diferente disposición espacial de los materiales en la superficie terrestre.

La alta variabilidad del espacio geográfico generada por la diferenciación geomorfológica, le confiere una importante connotación ecológica sobre la superficie terrestre (Priego 2004). Esta diferenciación espacial se expresa en la existencia de unidades taxonómicas de distinto rango taxonómico. A nivel local, se distinguen cuatro unidades: localidades, comarcas, subcomarcas y tal vez en una nota sea necesario definir brevemente estos conceptos facies. En el límite entre las escalas locales y regionales, (1: 250,000) se pueden distinguir también los sectores (Mateo 1984). Las facies y subcomarcas son las unidades menores del espacio geográfico, pero su cartografía exige escalas de detalle (1:1,000-1: 50,000), por lo que no han sido consideradas en este estudio.

En este trabajo se han cartografiado las unidades de paisajes correspondientes a tres niveles taxonómicos: sectores, localidades y comarcas. A continuación, se definen estas unidades siguiendo los criterios de Mateo (1984, 2002).

La localidad es el complejo territorial de mayor rango jerárquico a nivel local. Es un complejo territorial natural (CTN) genéticamente homogéneo, formado por comarcas, subcomarcas y facies, que dan lugar a una asociación espacial particular y que se difunde en un mismo basamento geológico, un complejo de mesoformas del relieve y un tipo de clima. Debido a que en la localidad predomina la homogeneidad de las condiciones geólogo-geomorfológicas y del clima, la distribución de las comunidades vege-



tales y de los suelos se subordina a regularidades similares. Las localidades, son las unidades superiores del nivel local y aunque encabezan las leyendas de los mapas (escalas 1:10,000 a 1:100,000), no se representan de manera directa, sino a través de las unidades inferiores.

En una misma localidad existen variaciones en la composición de las rocas madres, en el carácter de las mesoformas del relieve y en la intensidad de los procesos erosivos. Todo ello da lugar a la formación del CTN de rango inferior a la localidad; es decir, la comarca.

La comarca es la unidad local más importante de todas. Es un CTN que se sitúa en los límites de una localidad dada y está formado por un sistema de facies y subcomarcas que están genética, dinámica y territorialmente interrelacionados entre sí. La co-

marca se difunde en una mesoforma completa o parte de una mesoforma del relieve, con el predominio de un tipo de roca madre y de la misma clase o complejo de suelos. A escalas 1:50,000 a 1:250,000, las comarcas suelen ser las unidades básicas de la representación cartográfica.

El sector es un agrupamiento de localidades, debido a factores de carácter regional, como pueden ser la diferenciación climática y la génesis de las macroformas del relieve.

#### **INVENTARIO, CLASIFICACIÓN Y CARTOGRAFÍA DE LOS PAISAJES**

El cuadro 1 resume el proceso metodológico seguido para la definición y clasificación de las comarcas y localidades, de acuerdo con Priego (2004). Se analizó la información disponible sobre las características de los componentes naturales del territorio. Esto incluye el estudio de las hojas geológicas del Consejo de Recursos Minerales (COREMI 2003), edafológicas elaboradas por INEGI (1984) y actualizadas por Cruz (2003), mapa de clima (Priego e Isunza 2003), mapa de vegetación y uso de suelo (IGEO-INE 2002), así como de los trabajos realizados sobre el área (Hansen y Afferden 2001).

La definición y clasificación taxonómica de los paisajes se realizó según el esquema integral de componentes naturales y de acuerdo con los criterios de Mateo (1984 y 2002). El diagnóstico de las unidades se obtuvo del análisis de las discontinuidades en la estructura vertical de los geocomplejos, teniendo en cuenta los principios estructuro-genético e histórico-evolutivo.

La información cartográfica se integró, proceso y editó con el apoyo de aplicaciones de SIG (Arc/Info 8.5 y Arc View 3.3, ESRI 1999 a y b). La escala de trabajo inicial fue 1:250,000 y la edición final se ofrece a 1:325,000. Para la representación cartográfica se ocupó el método del fondo cualitativo y símbolos lineales.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **FACTORES DE DIFERENCIACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PAISAJES**

El papel preponderante en la diferenciación geocológica corresponde al clima y al relieve, que condicionan la división de la cuenca en dos grandes zonas hidroclimáticas (climas húmedos y secos), que se originan por la distribución diferencial de las masas de aire generadas por la presencia de los grandes sistemas montañosos que rodean la cuenca y por las alturas absolutas de las diferentes unidades morfogenéticas que integran el territorio. Lo anterior da como resultados cuatro tipos de climas: templados semifríos húmedos localizados en la parte alta de la cuenca, los climas templados húmedos y áridos templados secos en la cuenca media y los templados semicálidos subhúmedos en la parte baja de la cuenca.

Por su parte, la morfogénesis del relieve de la cuenca Lerma-Chapala favorece el predominio de morfoestructuras de tipo tectónico-erosivas, volcánico-erosivas y volcánico-denudativas en su mayor parte. Sin embargo, existen unidades de origen tectónico-sedimentarias, que se ubican en la parte norte y noroeste del territorio. La disposición de los bloques determina la existencia y dirección de los sistemas tectónico-fluviales.

En el cuadro 2 se ofrecen los índices diagnósticos de las unidades taxonómicas. Para facilitar la lectura del mapa, se editaron dos versiones del mapa de paisajes; una con la cartografía de las unidades superiores y otra con la representación de las unidades inferiores (Priego y Morales 2003 a y b) y ambos pueden ser desplegados en [www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapas.html](http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapas.html). Teniendo en cuenta que la leyenda del mapa elaborado es explícita y explicativa en cuanto a la composición y estructura de los geocomplejos (ver mapa 1 en el encarte a color), a continuación se realiza una breve descripción de las unidades superiores.

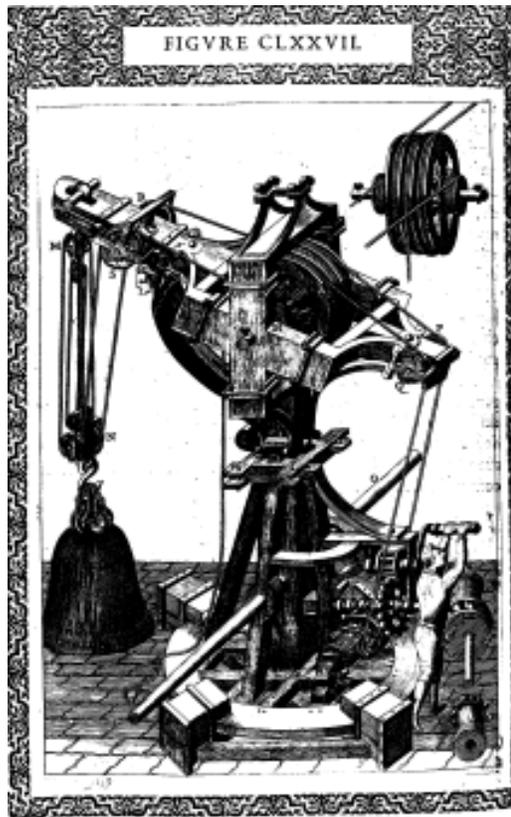
CUADRO 1. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA LA DEFINICIÓN DE LOCALIDADES Y COMARCAS

PASO	LOCALIDAD	COMARCA
I	Superposición cartográfica de disección vertical y litología.	Distinción de unidades morfológicas (las partes más simples que componen a los tipos de relieve) al interior de la localidad.
II	Generalización conceptual por comunidad territorial.	Clasificación y generalización según morfometría y de acuerdo al axioma del área mínima cartografiable (4x4 mm).
III	Generalización cartográfica por índice de vecindad.	Superposición de II con el mapa de vegetación y uso del suelo y generalización cartográfica según axioma del área mínima cartografiable (4x4 mm).
IV	Clasificación altitudinal.	Superposición de III con el mapa de suelo y generalización cartográfica según axioma del área mínima cartografiable (4x4 mm).
V	Clasificación genética.	Superposición de IV con el mapa de suelo y generalización cartográfica según axioma del área mínima cartografiable (4x4 mm).
VI	Superposición de V con el mapa de tipos climáticos y generalización conceptual. Generalización cartográfica según axioma del área mínima cartografiable (4x4 mm).	
VII	Superposición de VI con el mapa de tipos de vegetación y uso del suelo. Generalización cartográfica según axioma del área mínima cartografiable (4x4 mm).	
VIII	Superposición de VII con el mapa de tipos de suelos. Generalización cartográfica según axioma del área mínima cartografiable (4x4 mm).	

Los paisajes físico-geográficos de la cuenca Lerma-Chapala se han agrupado en 27 sectores, de los cuales 16 están localizados en los climas húmedos y 11 se ubican en climas secos.

*Paisajes húmedos*

Se forman por 16 sectores, 47 localidades y 357 comarcas. Presentan amplia diversidad de los componentes naturales (geólogo-geomorfológico, hidro-cl-



mático y edafo-biógeno), debido a que están integrados por montañas, lomeríos, piedemontes, colinas y llanuras, con una composición de rocas ígneas extrusiva, intrusivas y rocas sedimentarias. Los climas presentes son: templados semicálidos subhúmedos, templado húmedo y semifrío húmedo. Además se incluyen 14 tipos de suelos. La vegetación natural está representada por 13 comunidades de vegetación en estado sucesional primario y secundario. Estos paisajes se distribuyen indistintamente en todo el territorio de la cuenca.

#### *Paisajes secos*

Se constituye de 11 sectores, 23 localidades y 121 comarcas. Al igual que los paisajes húmedos, es-

tos complejos territoriales naturales están integrados por montañas, lomeríos, piedemontes, colinas y llanuras. Incluye un solo tipo de climas (árido templado seco) y diez tipos de suelos. En la vegetación natural se presentan ocho comunidades de vegetación en estado sucesional primario y secundario, la mayoría són típicas de zonas áridas. Los paisajes secos se localizan en la parte central y superior de la cuenca.

El cuadro 3 (página 18) resume algunas características de los sectores físico-geográficos como el número de localidades y comarcas, área, tipos de suelos y unidades de vegetación que se presentan.

El enfoque paisajístico permitió conocer la estructura geográfica del territorio, a la cual se subordina la distribución de cada geocomponente. Se distinguieron 27 sectores, 70 localidades y 478 comarcas de paisajes.

La cuenca Lerma-Chapala se caracteriza por la clara diferenciación físico-geográfica, condicionada por los componentes climáticos y geólogo-geomorfológico, que subdividen el territorio en zonas secas y húmedas, así como en áreas de origen volcánico, tectónico y acumulativo.

Predominan de manera clara los paisajes de origen volcánico y en menor medida, los geocomplejos de origen fluvial y lacustre.

El área se caracteriza por contar con una amplia variabilidad geoecológica, condicionada por la evolución paleogeográfica, la génesis así como por la composición de los geocomplejos y más recientemente, por el contraste en los procesos de asimilación antrópica.

En el territorio existen interesantes valores naturales (alta diversidad morfogénica y morfológica del relieve, sistemas lacustres contrastantes y frágiles, comunidades vegetales en buen estado de conservación, elevada diversidad edáfica), que avalan la implementación de estrategias de manejo que garanticen su conservación.

CUADRO 2. ÍNDICES DIAGNÓSTICO DE LAS UNIDADES DE LOS PAISAJES. CUENCA LERMA-CHAPALA

COMPLEJO TERRITORIAL NACIONAL	ÍNDICES DIAGNÓSTICO	EJEMPLOS
Sector	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidades morfogénicas de cuarto orden e igual composición geológica</li> <li>2. Similares condiciones climáticas</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Montañas volcánicas, formadas por rocas ígneas extrusivas con clima frío de montaña</li> <li>. Lomeríos volcánicos, formados por rocas ígneas extrusivas con clima árido templado seco</li> <li>. Piedemontes aluviales, formados por depósitos sedimentarios con clima árido templado seco</li> </ul>
Localidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunidad territorial en el mismo rango de altura relativa</li> <li>2. Similitud del tipo morfológico y morfogenético del relieve</li> <li>3. Homogeneidad litológica o del tipo de depósitos superficiales</li> <li>4. Similar conjunto de agrupamientos principales de suelos</li> <li>5. Predominio del mismo tipo de clima</li> <li>6. Mismo conjunto de formaciones vegetales o tipos de cobertura de la tierra</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Montañas volcánico-erosivas, ligera a medianamente disecionadas (<math>100 &lt; h &lt; 500</math>) formadas por basalto-andesitas, andesitas basálticas y toba andesítica, con clima árido templado seco y bosques primarios y secundarios, cultivos, pastos y matorral primario y secundario sobre Phaeozem, Vertisol y Leptosol</li> <li>. Colinas fluvio-estructurales, mediana a fuertemente disecionadas (<math>20 &lt; h &lt; 40</math>) formadas por depósitos aluviales de matriz arenosa, con clima árido templado seco y cultivos, bosques secundarios, pastos y matorral primario y secundario sobre Phaeozem, Vertisol, Kastañozem, Leptosol y Solonchak</li> <li>. Llanuras volcánico-acumulativas, ligera a medianamente disecionadas (<math>2.5 &lt; h &lt; 10</math>) formadas por tobas basálticas, con clima árido templado seco y cultivos y matorral primario y secundario sobre Vertisol y Phaeozem</li> </ul>
Comarca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dislocación espacial en el mismo conjunto morfológico de mesoformas del relieve</li> <li>2. Similitud del carácter de la inclinación de las pendientes</li> <li>3. Predominio de un mismo tipo o complejo de suelos</li> <li>4. Similar conjunto de comunidades vegetales naturales y seminaturales o igual tipo de aprovechamiento del suelo</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Complejo de cimas y puertos ligera a medianamente inclinados (<math>10^{\circ}</math>-<math>15^{\circ}</math>) con bosque de encinos primario y secundario sobre Cambisol húmico y Phaeozem luvico</li> <li>. Laderas fuertemente inclinadas (<math>20^{\circ}</math>-<math>30^{\circ}</math>) con matorral subtropical sobre Leptosol lítico y Phaeozem háplico</li> <li>. Laderas medianamente inclinadas (<math>15^{\circ}</math>-<math>20^{\circ}</math>) con bosque de pino primario y secundario y cultivos agrícolas sobre Andosoles, úmbrico y ócrico</li> <li>. Superficies muy suave a suavemente inclinadas (<math>1^{\circ}</math>-<math>5^{\circ}</math>) con cultivos agrícolas, pastizal inducido, bosque de encino secundario y matorral subtropical primario y secundario sobre Luvisol férrico y Vertisol eútrico</li> <li>. Arroyos temporales</li> <li>. Cauces de corriente permanente</li> </ul>

CUADRO 3. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PAISAJES SEGÚN SECTORES

SECTOR	LOCALIDADES	Superficie (KM <sup>2</sup> )	COMUNIDADES
Montañas volcánicas formadas por rocas ígneas extrusivas con clima frío de montaña	1	42.06	6
Montañas volcánicas formadas por rocas ígneas extrusivas con clima templado a semifrío húmedo	7	3,195.29	95
Montañas volcánicas formadas por rocas ígneas intrusivas con clima templado húmedo	4	325	28
Lomeríos volcánicos formados por rocas ígneas extrusivas con clima templado semicálido subhúmedo a semifrío húmedo	7	14,749.3	80
Lomeríos tectónicos formados por rocas ígneas intrusivas con clima templado semifrío húmedo	1	15.96	5
Lomeríos tectónicos formadas por rocas sedimentarias con clima templado semifrío húmedo	1	37.54	5
Piedemontes volcánicas formados por rocas ígneas extrusivas con clima templado semifrío húmedo	8	1,665.25	35
Piedemontes aluviales formados por depósitos sedimentarios con clima templado semicálido subhúmedo a semifrío húmedo	2	501.24	9
Colinas volcánicas formadas por rocas ígneas extrusivas con clima templado semifrío húmedo	3	6,847.5	25
Colinas tectónicas formadas por rocas sedimentarias con clima templado semifrío húmedo	1	14.95	3
Colinas aluviales formadas por depósitos sedimentarios con clima templado semicálido subhúmedo a semifrío húmedo	1	969.90	7
Colinas estructurales formadas por depósitos sedimentarios con clima templado semifrío húmedo	1	1,095.93	7
Llanuras volcánicas formadas por rocas ígneas extrusivas con clima templado semicálido subhúmedo a semifrío húmedo	6	4,987.52	30
Llanuras tectónicas formadas por rocas sedimentarias con clima templado a semifrío húmedo	2	303.70	9

Andosol	Bosque de pino primario y secundario, pradera de alta montaña
Andosol, Phaeozem, Luvisol, Vertisol, Cambisol, Leptosol, Acrisol	Bosque de pino primario y secundario, bosque de pino-encino primario y secundario, Pastizal inducido, matorral subtropical primario y secundario
Phaeozem, Leptosol, Cambisol, Regosol, Luvisol	Bosque de encino primario y secundario, pastizal natural, matorral subtropical secundario, matorral crasicaule secundario
Vertisol, Phaeozem, Cambisol, Andosol, Luvisol, Leptosol, Planosol, Acrisoles	Matorral subtropical secundario, bosque de pino-encino primario y secundario, bosque de encino primario y secundario, selva baja caducifolia y subcaducifolia, matorral crasicaule
Phaeozem, Leptosol	Bosque de encino secundario y pastizal natural
Phaeozem, Luvisol, Leptosol	Bosque de pino-encino secundario, bosque de encino secundario
Phaeozem, Luvisol, Planosol, Vertisol, Andosol, Histosol, Cambisol	Bosque de pino secundario, bosque de pino-encino primario y secundario, bosque de encino primario y secundario, matorral subtropical primario y secundario
Vertisol, Phaeozem, Luvisoles, Leptosol, Planosol	Matorral crasicaule primario y secundario, matorral subtropical primario y secundario, bosque de pino-encino primario y secundario, bosque de encino primario y secundario
Andosol, Acrisol, Vertisol, Phaeozem, Chernozem, Leptosol, Regosol, Planosol, Luvisol, Fluvisol	Matorral crasicaule primario y secundario, matorral subtropical primario y secundario, bosque de pino-encino primario y secundario, bosque de encino primario y secundario, mezquital, vegetación halófila y gipsófila
Phaeozem, Leptosol	Bosque de encino secundario
Phaeozem, Vertisol, Kastañozen, Planosol, Cambisol	Bosque de encino secundario, matorral crasicaule primario y secundario, pastizal natural
Phaeozem, Vertisol, Leptosol, Kastañozen, Histosol	Matorral subtropical primario y secundario, bosque de pino-encino primario y secundario, bosque de encino primario y secundario
Phaeozem, Luvisol, Planosol, Vertisol, Andosol, Histosol, Leptosol, Cambisol	Bosque de encino primario y secundario, matorral subtropical primario y secundario, matorral crasicaule primario y secundario, pastizal natural, mezquital, vegetación halófila y gipsófila
Vertisol, Phaeozem, Leptosol, Planosol, Fluvisol	Sin vegetación natural

(Continúa)

CUADRO 3. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PAISAJES SEGÚN SECTORES

SECTOR	LOCALIDADES	SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> )	COMUNIDADES
Llanuras aluviales formadas por depósitos sedimentarios con clima templado semicálido subhúmedo	1	7,234	6
Llanuras lacustres formadas por depósitos sedimentarios con clima templado semicálido subhúmedo	1	1,247.82	7
Montañas volcánicas formadas por rocas ígneas extrusivas con clima árido templado seco	3	552.66	26
Lomeríos volcánicos. formados por rocas ígneas extrusivas con clima árido templado seco	3	1,085.86	26
Lomeríos tectónicos formados por rocas sedimentarias con clima árido templado seco	1	26.59	6
Piedemontes volcánicos formados por rocas ígneas extrusivas con clima árido templado seco	1	127.76	3
Piedemontes aluviales formados por depósitos sedimentarios con clima árido templado seco	2	321.91	6
Colinas volcánicas formadas por rocas ígneas extrusivas con clima árido templado seco	2	473.07	11
Colinas aluviales formadas por depósitos sedimentarios con clima árido templado seco	2	2647.6	11
Llanuras volcánicas formadas por rocas ígneas extrusivas con clima árido templado seco	5	334.36	17
Llanuras tectónicas formadas por rocas sedimentarias con clima árido templado seco	1	18.91	2
Llanuras aluviales formadas por depósitos sedimentarios con clima árido templado seco	1	1690.14	5
Llanuras lacustres formadas por depósitos sedimentarios con clima árido templado seco	2	119.22	8

**BIBLIOGRAFÍA**

COREMI 2003, Carta geológica minera digital de la cuenca de Lerma Chapala, base de datos GEOINFO, escala 1:250,000. Consejo de Recursos Minerales, Secretaría de Energía (SENER), México.

Cruz, C. 2003. Mapa edafológico a escala 1:250 000. Cuenca Lerma-Chapala, México. Instituto Nacional de Ecología. [http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa\\_edadologico.html](http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa_edadologico.html).  
 ESRI 1999a. Arc Info Ver. 8.1, GIS. Environmental Systems Research Institute, Inc.

Vertisol, Phaeozem, Regosol, Planosol, Luvisol, Fluvisol	Matorral crasicaule primario y secundario, matorral subtropical primario y secundario, bosque de encino primario y secundario, mezquital primario y secundario, pastizal natural
Phaeozem, Leptosol, Vertisol, Histosol, Gleysol, Luvisol	Matorral subtropical primario y secundario, bosque de pino- encino primario y secundario, popal-tular
Phaeozem, Vertisol, Planosol, Cambisol, Leptosol	Bosque de pino –encino primario y secundario, bosque de encino primario y secundario, matorral crasicaule primario y secundario, pastizal natural, matorral subtropical primario y secundario
Phaeozem, Vertisol, Leptosol, Histosol	Matorral crasicaule primario y secundario, matorral subtropical secundario, bosque de encino secundario, selva baja caducifolia y subcaducifolia, pastizal natural
Phaeozem, Kastañozem, Leptosol	Matorral crasicaule primario y secundario, pastizal natural
Vertisol	Matorral crasicaule primario y secundario, matorral subtropical primario y secundario
Vertisol, Phaeozem, Leptosol, Kastañozem	Matorral crasicaule secundario, matorral subtropical primario y secundario, bosque de encino primario y secundario, pastizal natural
Phaeozem, Leptosol, Vertisol, Kastañozem	Matorral subtropical primario y secundario, matorral crasicaule primario y secundario, pastizal natural
Phaeozem, Vertisol, Kastañozem, Solonchak, Leptosol	Bosque de encino secundario, matorral crasicaule primario y secundario, pastizal natural, matorral subtropical secundario, mezquital secundario
Phaeozem, Vertisol, Regosol, Chernozem	Matorral crasicaule primario y secundario, matorral subtropical secundario, mezquital, pastizal natural
Phaeozem, Kastañozem	Matorral crasicaule secundario, mezquital secundario
Vertisol, Phaeozem, Solonchak	Matorral crasicaule primario y secundario, pastizal natural
Vertisol, Phaeozem	Matorral subtropical primario y secundario

—— 1999b. Arc View Ver. 3.3, GIS. Environmental Systems Research Institute, Inc.

Hansen, A.M. y M. Van Afferden 2001. *The Lerma-Chapala Watershed Evaluation and Management*. Kluwer, Holanda.

IGEO-INE 2002. Inventario Nacional Forestal a escala 1:250,000. Instituto de Geografía de la UNAM e Institu-

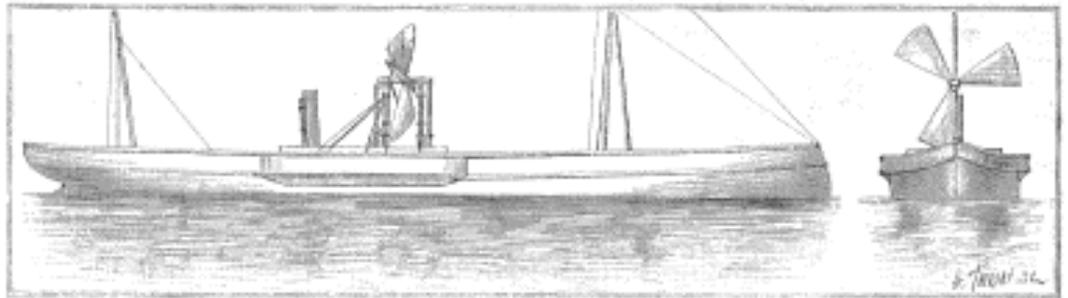
to Nacional de Ecología de la SEMARNAT, México. Formato digital, disco compacto.

INEGI 1984. Carta edafológica, escala 1:250 000. Hojas diversas. INEGI, México.

Mateo, J. 1984. Apuntes de Geografía de los Paisajes.

Empresa “André Voisin”, Universidad de La Habana.

- . 2002. *Geografía de los Paisajes*. Facultad de Geografía, Universidad de La Habana. MES. 194 pp.
- Moss, M.R. 2001. Preamble. En: D van der Zee y I. S. Zonneveld (eds.) *Landscape Ecology Applied in Land Evaluation, Development and Conservation*. ITC Pub. 81, IALE Pub. MM-1: ix-x.
- Priego, A. 2004. Relación entre la heterogeneidad geocológica y la biodiversidad en ecosistemas costeros tropicales. Tesis doctoral. Posgrado en ecología y manejo de recursos naturales. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México. 177 pp.
- Priego, A. y E. Isunza 2003: Mapa climático a escala 1:250,000. Cuenca Lerma-Chapala, México. Instituto Nacional de Ecología. [www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa\\_clima\\_ich.html](http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa_clima_ich.html).
- Priego, A. y H. Morales 2003 a. Paisajes físico-geográficos a escala 1:250 000, nivel jerárquico superior. Cuenca Lerma-Chapala, México. Instituto Nacional de Ecología. [www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa\\_paisajefis.html](http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa_paisajefis.html).
- . 2003 b. Paisajes físico-geográficos a escala 1:250,000, nivel jerárquico inferior. Cuenca Lerma-Chapala, México. Instituto Nacional de Ecología. [www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa\\_comar\\_ich.html](http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/mapa_comar_ich.html).




---

**Ángel G. Priego Santander.** Instituto de Geografía, UNAM. Correo-e: [agpriego@igiris.igeograf.unam.mx](mailto:agpriego@igiris.igeograf.unam.mx).  
**Horacio Morales Iglesias.** Jefe del Departamento de Geografía. Dirección General de Geografía y Estadística del estado de Chiapas.  
**Carlos Enríquez Guadarrama.** Jefe de Departamento del Medio Físico Regional y Local, INE. Correo-e: [cenrique@ine.gob.mx](mailto:cenrique@ine.gob.mx).