

# ATLAS GEOGRÁFICO

DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

 Edición 2010

**D R ©2010, SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Edificio sede  
Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209  
Jardines en la Montaña, CP 14210  
Tlalpan, México D.F.

<http://www.semarnat.gob.mx>

**ATLAS GEOGRÁFICO DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**  
**Edición 2010.**

Impreso en México.

ISBN 978-607-7908-33-3

Cómo citar esta obra:

Semarnat. Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Edición 2010.

Para mayor información sobre esta obra, favor de comunicarse a:

Dirección General de Estadística e Información Ambiental

Dirección de Geomática

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209

Jardines en la Montaña, CP 14210

Tlalpan, México D.F.

Teléfono: 56 28 08 05, Fax 56 28 08 53



Esta publicación es parte del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Su contenido y edición estuvieron a cargo de la Dirección General de Estadística e Información Ambiental. **ATLAS GEOGRÁFICO DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.** **Coordinación general:** Arturo Flores Martínez, Cleotilde Arellano Molina. **Integración y edición:** Tonantzin Camacho Sandoval, Araceli Miranda González, Patricia Saucedo Pinelo, Miriam Torres Ortega, Arturo Cabrera López, Erick de Valle Salgado, Jorge Vergara Carmona. **Aplicación Web:** Miguel A. Martínez Altamirano, Miriam R. Alcántara Mendoza. **Diseño gráfico:** Miriam R. Alcántara Mendoza.



El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través de los proyectos PNUD-SEMARNAT, "Espacios públicos de concertación social para procesos de desarrollo sustentable local" y "Construcción de ciudadanía y espacios de participación para el desarrollo sustentable" apoyó parcialmente la elaboración de esta obra, con objeto de mejorar la cantidad, calidad y accesibilidad de la información ambiental.

# PRESENTACIÓN

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la dependencia del Gobierno Federal encargada de promover la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y los recursos naturales de México, y propiciar su aprovechamiento sustentable.

Una de las tareas de la SEMARNAT es mantener al público enterado de la situación del medio ambiente y los recursos naturales del país sustentado con información confiable y oportuna. Este esfuerzo se realiza a través del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), el cual está formado por un conjunto de bases de datos estadísticos, geográficos y documentales, en las que se recopila, organiza, integra, analiza y difunde información ambiental.

La Base de Datos Geográfica del SNIARN, como componente de este sistema, integra información geográfica del sector medio ambiente y recursos naturales, de acuerdo a las normas emitidas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y representa el trabajo y esfuerzo conjunto de las diferentes áreas generadoras de información, principalmente de la SEMARNAT, sus órganos desconcentrados y descentralizados, y el INEGI.

Uno de los principales productos de difusión de la Base de Datos Geográfica es el Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. La nueva edición del Atlas contribuye al conocimiento geográfico del país por medio de mapas generales con la información más actual disponible sobre orografía, población, ecosistemas, suelos, biodiversidad, atmósfera y la situación del recurso agua, acompañados de textos y gráficas que complementan la información incluida en el mapa.

Se presenta el volumen impreso y un DVD interactivo en donde el usuario, a través de un visor geográfico, puede observar, explorar e imprimir los mapas publicados, además de acceder a la información y consultar los atributos de cada uno de los mapas en una base de datos asociada. Contiene además algunas herramientas básicas de un sistema de información geográfico lo que permite, incluso a usuarios sin conocimiento previo de Sistemas de Información Geográfica acceder y manejar más información que la contenida en el mapa impreso.

Con este y otros productos, el SNIARN pretende fortalecerse como una fuente oportuna, confiable y accesible de información para el público interesado en la situación del ambiente y los recursos naturales del país, a la vez que contribuye al desarrollo del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica a través del Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA).

## GENERALIDADES

pag.

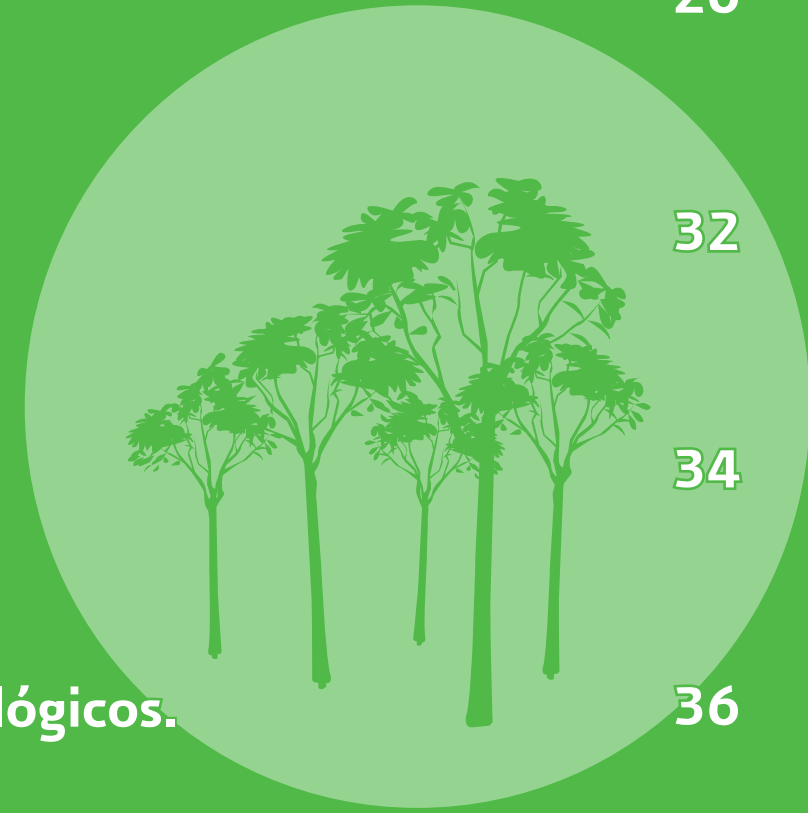
- Ubicación Geográfica de México en el Mundo. 6
- El Relieve (Hipsometría y Batimetría). 8



## ECOSISTEMAS TERRESTRES

pag.

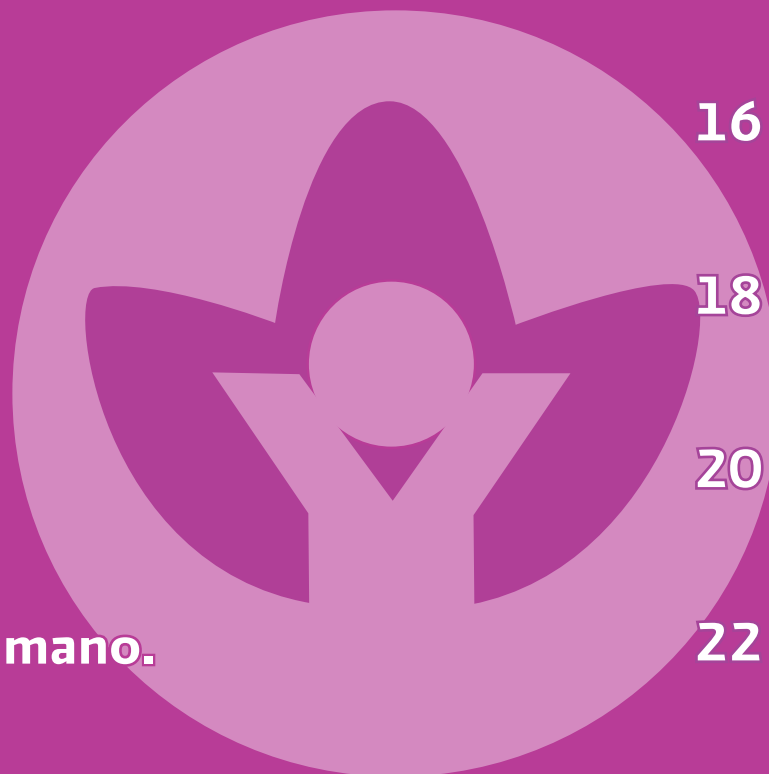
- Vegetación. 26
- Agroecosistemas. 32
- Manglares. 34
- Ordenamientos Ecológicos. 36



## POBLACIÓN

pag.

- Distribución de la Población. 14
- Zonas Metropolitanas. 16
- Población Indígena. 18
- Grado de Marginación. 20
- Índice de Desarrollo Humano. 22



## SUELOS

pag.

- Suelos Dominantes. 40
- Textura de los Suelos. 42
- Degradación de los Suelos.
  - Procesos de Degradación
  - Causas de la Degradación
  - Nivel de Degradación44
- Erosión Hídrica y Eólica de los Suelos.
  - Nivel de Erosión.48



## **BIODIVERSIDAD**

	pag.
• Áreas Naturales Protegidas.	52
• Ecorregiones Terrestres.	54
• Ecorregiones Marinas.	58
• Regiones Terrestres Prioritarias.	62
• Regiones Marinas e Hidrológicas Prioritarias.	64
• Sitios Prioritarios Terrestres.	66
• Sitios Prioritarios Marinos.	68
• Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.	70
• Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.	72



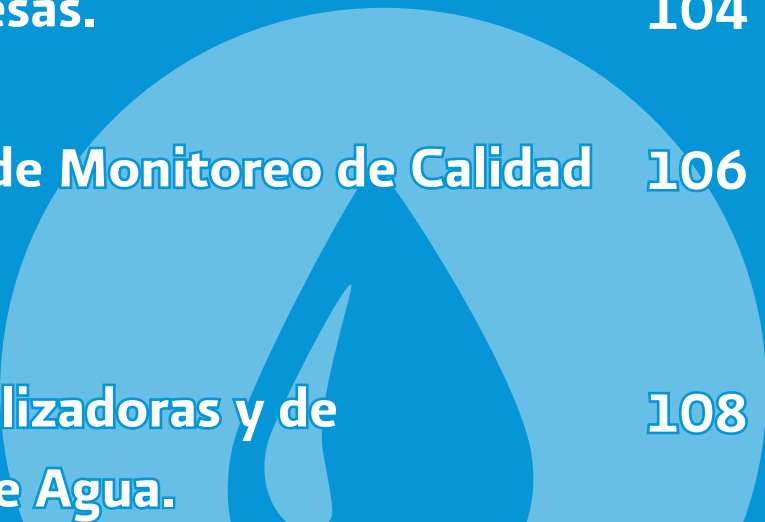
## **ATMÓSFERA**

	pag.
• Climas.	76
• Temperatura Media Anual.	78
• Precipitación Media Anual.	80
• Estaciones Meteorológicas Automáticas.	82
• Estaciones de Monitoreo Atmosférico.	84



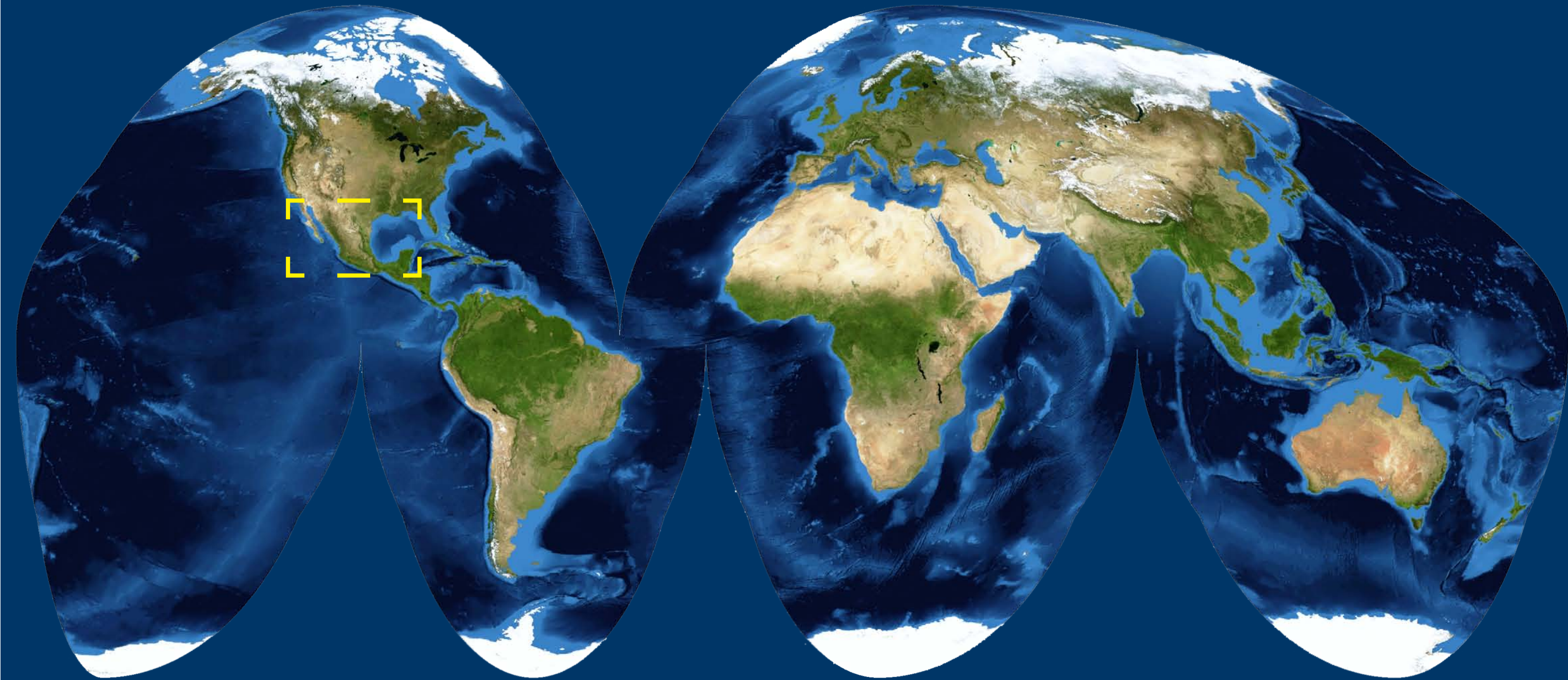
## **AGUA**

	pag.
• Regiones Hidrológico Administrativas.	88
• Regiones Hidrológicas.	90
• Cuencas Hidrológicas.	92
• Principales Ríos y Lagos.	94
• Acuíferos.	98
• Disponibilidad de Agua.	100
• Grado de Presión sobre el Recurso Hídrico.	102
• Principales Presas.	104
• Red Nacional de Monitoreo de Calidad del Agua.	106
• Plantas Potabilizadoras y de Tratamiento de Agua.	108





# UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE MÉXICO EN EL MUNDO



La República Mexicana está situada en el continente americano; por su situación geográfica pertenece tanto a la porción norte del continente como a Centroamérica, considerando que la Cordillera Neovolcánica es el límite entre estas dos porciones continentales.

Tiene como nombre oficial Estados Unidos Mexicanos, pero es más conocido como México. Se integra por una superficie continental, una marina e islas que, en conjunto, suman una superficie total de 5 114 295 km<sup>2</sup>.

La superficie continental, entendida como la parte del territorio nacional que está articulada con el continente americano, comprende una extensión territorial de 1 959 248 km<sup>2</sup>. La superficie marítima, constituida por el mar territorial y la zona económica exclusiva (ZEE) comprende 3 149 920 km<sup>2</sup>, definida como la zona comprendida hasta 200 millas náuticas hacia el mar abierto a partir de la línea de costa.

México cuenta con más de tres mil islas que se encuentran en la ZEE, además de las que se localizan en los ríos, lagos, lagunas y presas. En el recuento de territorio insular se incluyen islas pequeñas, islotes, cayos o rocas que no tienen nombre y se identifican por sus coordenadas geográficas; en conjunto suman una superficie aproximada de 5127 km<sup>2</sup>.



Comparte frontera al norte con los Estados Unidos de América y al sur con Guatemala y Belice, distribuidos de la siguiente forma:

- Con los Estados Unidos de América se extiende una línea fronteriza a lo largo de 3152 km, desde el Monumento 258 al noroeste de Tijuana hasta la desembocadura del Río Bravo en el Golfo de México. El Río Bravo, también conocido como Río Grande, cubre el 70.4% de esta línea divisoria internacional. Asimismo, forman parte de esta frontera el Río Colorado y 258 monumentos principales, 18 auxiliares y 442 mojoneas.

- La línea fronteriza con Guatemala tiene una extensión de 956 km. Está definida por los ríos Suchiate, Usumacinta y Chixoy, el volcán Tacaná, los cerros Buenavista e Ixbul, así como las líneas imaginarias señaladas por monumentos o cercas.

- Con Belice existe una línea divisoria de 193 km, definida por la Bahía de Chetumal, el Río Hondo, el Arroyo Azul y el meridiano Garbutt. Sin incluir los 85.26 km de límite marítimo generados por la Bahía de Chetumal.

- En cuanto al mar se refiere, se encuentra rodeado al este por el Golfo de México, al sureste por el Mar Caribe y al oeste por el Océano Pacífico. Entre la península de Baja California y la parte continental se ubica el Golfo de California.

México tiene 11 122 km de litorales de los cuales 2429 km se encuentran en el Golfo de México, 865 km en el mar Caribe y en el Océano Pacífico 7828 km, incluido el Golfo de California.

Para gobernar y administrar su territorio, México se organiza en 31 Estados y el Distrito Federal, ciudad capital y sede de los tres Poderes de Gobierno (*Ejecutivo, Legislativo y Judicial*).

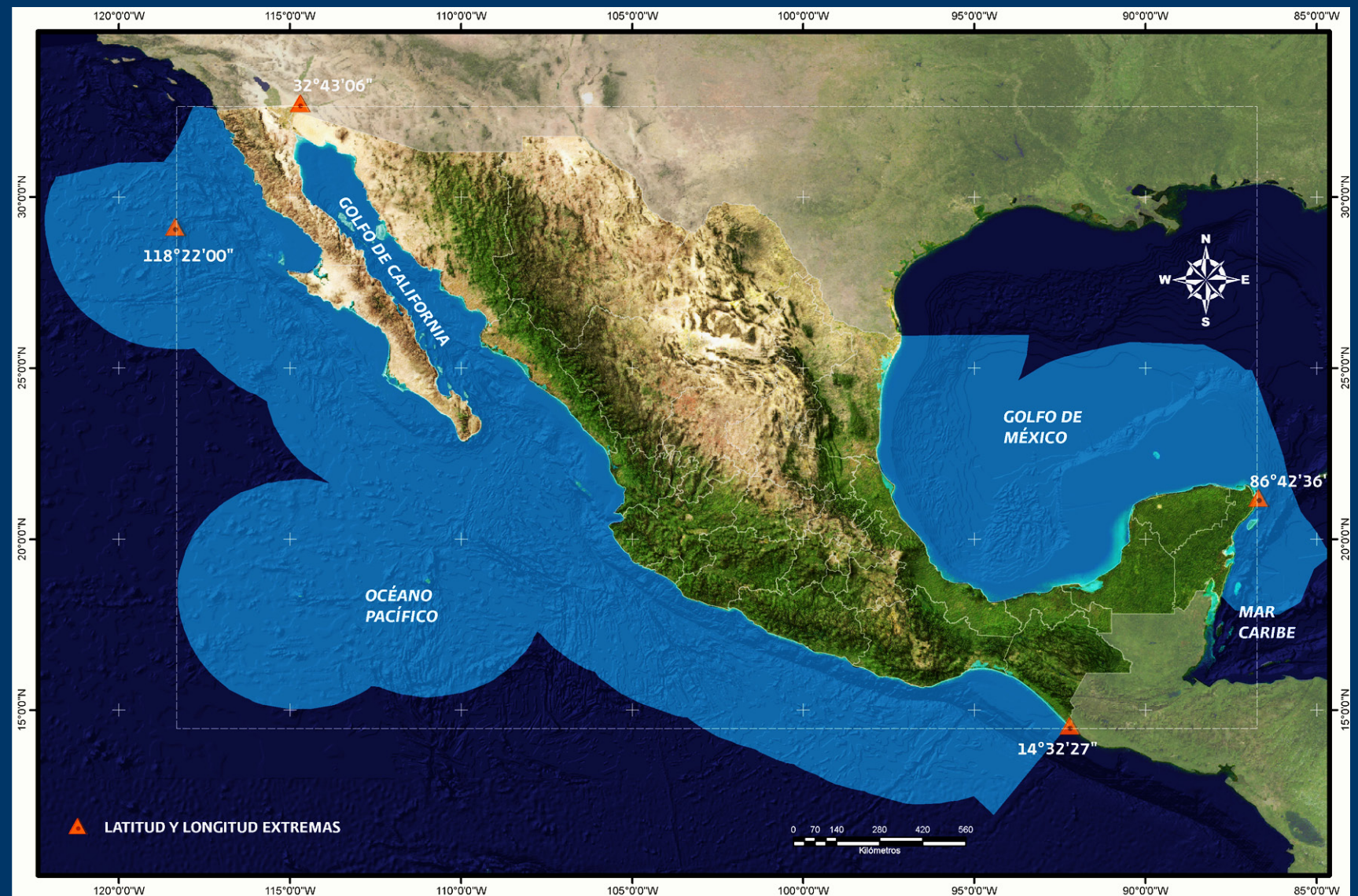
México cuenta, de acuerdo a los Resultados Preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010, con una población de 112 322 757 habitantes, que representan aproximadamente el 1.6% de la población mundial. De ellos 57.5 millones son mujeres y 54.8 millones hombres.

En México, por su origen histórico, las lenguas indígenas y el español son lenguas nacionales y tienen la misma validez en todo el territorio. La unidad monetaria es el peso.

El tamaño, localización geográfica y geología del territorio hacen posible que en México exista una gran variedad de paisajes y ecosistemas que son hábitat para una amplia diversidad de especies.

**Fuentes:**  
<http://www.presidencia.gob.mx>  
<http://www.inegi.org.mx>  
<http://cuentame.inegi.gob.mx>

## Las coordenadas extremas que enmarcan la superficie continental de México son:



**Fuentes:**

Secretaría de Relaciones Exteriores  
 Comisión Internacional de Límites de Aguas (CILA) Sur.  
 Comisión Internacional de Límites de Aguas (CILA) Norte.

<p><b>Sur:</b>                  Latitud norte 14° 32' 27'',                  ubicada en la desembocadura del                  Río suchiate, frontera con                  Guatemala.</p>	<p><b>Norte:</b>                  Latitud norte 32° 43' 06'',                  representada en el Monumento                  206, en la frontera con los                  Estados Unidos de América.</p>
<p><b>Este:</b>                  Longitud oeste 86° 42' 36'',                  localizada en el extremo suroeste                  de la Isla Mujeres.</p>	<p><b>Oeste:</b>                  Longitud oeste 118° 22' 00'',                  localizada en la Punta Roca                  Elefante de la Isla de Guadalupe,                  en el Océano Pacífico.</p>



# EL RELIEVE MEXICANO

## EL RELIEVE MEXICANO (HIPSOMETRÍA Y BATIMETRÍA)

El territorio mexicano, visto en el marco de la geomorfología y tectónica, ocupa un lugar excepcional en el mundo, resultado de su compleja historia geológica que ha ido conformando un variado relieve continental, que a la fecha sigue modificándose.

Los sistemas montañosos plegados, las cadenas de origen volcánico y las plataformas calcáreas recientes han creado tres grandes vertientes: al este la del Golfo de México; al centro la del altiplano, y al occidente la del Pacífico; así como las dos grandes penínsulas que constituyen por sí solas dos sistemas: Baja California, estrecha y larga, con dirección general norte-sur, recorrida por un sistema montañoso que aparece y desaparece entre los desiertos; y Yucatán, amplia, cuadrada y plana con máximas elevaciones que no llegan a los 500 msnm\* (Lugo y Córdova, 1990 y 1992).

Existen también grandes cordilleras que corresponden a levantamientos y plegamientos de diversas orogenias. En la península de Baja California, de 1243 km de largo, el principal sistema montañoso es la Sierra de Juárez, prolongación de las sierras Nevada y Cascada de California; su máxima altitud es de 3069 m en el Cerro de la Encantada. La altitud va disminuyendo hacia la porción central, zona desértica de enormes depósitos de sal, para volver a aumentar la altitud hacia el sur. La península forma con el continente un vasto y alargado golfo en el que se hallan las más grandes islas del país, todas áridas: Tiburón, Ángel de la Guarda, Todos Santos y Montserrat.

La cordillera más importante del país es la Sierra Madre Occidental; con dirección nornoroeste-sursureste. Se extiende a lo largo de unos 1400 km desde la frontera norte hasta la parte central del país, en donde se confunde con el Cinturón Volcánico Mexicano; su anchura media es de 150 km, aun cuando mide más de 300 en algunas porciones. Con una altitud promedio superior a los 2000 m, llega a alcanzar altitudes máximas de 3300 m en la parte correspondiente a la Sierra Tarahumara, en el estado de Chihuahua.

Uno de los rasgos más distintivos de la orografía nacional es el Cinturón Volcánico Mexicano, cadena de volcanes que sigue, a grandes rasgos, la dirección de varios sistemas de fallas de oeste a este, a lo largo del paralelo 19° N, y que va desde el Océano Pacífico hasta el litoral del Atlántico; en total unos 850 km de largo por unos 150 de amplitud media. En él se encuentran más de tres mil volcanes; algunos de muy reciente formación como el Jorullo, que nació en 1769 y el Parícutín, que surgió en 1943. Algunos de ellos siguen activos, como el volcán de Colima, al oeste del país, y el Popocatepetl, muy cercano a la Ciudad de México. Las mayores altitudes del país se hallan en este sistema: El Pico de Orizaba, llamado en náhuatl Citlaltépetl, con 5700 msnm; el Iztaccíhuatl con 5326 m, el Popocatepetl, con 5450 m, y el Nevado de Toluca, o Xinantécatl, con una altitud de 4558 m.

En la parte central del país dichas cuencas conforman una región que recibe el nombre de Mesa Central, íntimamente ligada al Cinturón Volcánico Mexicano. Aquí se encuentra la Ciudad de México y en ella, la ciudad capital del país (Hernández et al., 1990). El Altiplano, delimitado al oriente y al poniente por las dos Sierras Madre; es una enorme cuenca de unos 750 000 km<sup>2</sup>, atravesada por algunos sistemas montañosos de poca altura, como la sierra de Zacatecas y algunas estribaciones de la Sierra Madre Oriental, como la Sierra Gorda. El límite septentrional del Altiplano es el río que sirve de frontera con los Estados Unidos de América, el Bravo o Río Grande del Norte.

Hacia el Sur del Cinturón Volcánico el relieve cambia, deja de haber grandes planicies y aparece una enorme depresión, la del río Balsas, corriente que nace en el valle de Puebla y después de un recorrido de este a oeste desemboca en el Océano Pacífico.

La depresión cede su lugar a un sistema montañoso paralelo a la costa pacífica: la Sierra Madre del Sur, que es el sistema más complejo del país, por la variedad de las rocas que la constituyen, intrusivas, volcánicas, sedimentarias y metamórficas, así como por las diversas estructuras en que se presentan: montañas plegadas, bloque y volcánicas, cortadas por valles profundos, generalmente controladas por fallas. Se extiende cerca de 1000 km a lo largo de la margen del sur del país, desde Jalisco (Bahía de Banderas) hasta el Istmo de Tehuantepec, paralelo a la Trinchera Mesoamericana (Arizaga y Lugo 2003).

Otro de los rasgos distintivos del paisaje mexicano es el Istmo de Tehuantepec, estrechamiento del territorio con colinas de relativa poca altitud, que mide 214 km de norte a sur en línea recta.

En el istmo se vuelven a modificar las estructuras del relieve, se desvanecen la Sierra Madre del Sur y la amplia llanura costera del golfo y dan lugar al sistema montañoso del estado de Chiapas, a las llanuras fluviales de los grandes ríos del sureste, el Grijalva y el Usumacinta y a la plataforma calcárea que determina la península de Yucatán. Esta última es una de las formas geológicas más jóvenes del relieve mexicano, caracterizada por la ausencia de corrientes superficiales y por la abundancia de dolinas inundadas denominadas localmente como cenotes.

El estado de Chiapas es una réplica, en pequeño, de la complejidad del relieve mexicano: al norte, limita con la llanura fluvial del golfo, posee dos sistemas montañosos plegados, paralelos al litoral del Pacífico y separados entre sí por la depresión central, donde corre el río Grijalva de este a oeste antes de torcer hacia el norte para desembocar en el golfo.



# EL RELIEVE MEXICANO

Con respecto al piso marino, este presenta características muy similares a las que observamos en la superficie terrestre continental. La clasificación del fondo oceánico mexicano se basa en los conceptos modernos de la Geomorfología, a partir de los cuales se han definido con precisión las unidades mayores del relieve submarino (Arizaga y Lugo 2003) y se describe a continuación:

**Golfo de California.** Se trata de una fosa tipo *rift*, producto de la separación de la península del continente. Es profunda en el sur, con 4060 m y hacia la cabecera del golfo va reduciendo gradualmente su profundidad, a través de una serie de fosas. En su cabecera la depresión está rellena de sedimentos terrígenos, formando una ancha plataforma continental favorecida por la desembocadura del Río Colorado. La Plataforma continental en la costa oriental del golfo, así como un talud continental que le sigue a profundidad, son estructuras más estrechas.

**Margen submarina del occidente de la península de Baja California.** La característica más importante de esta región es la presencia de una ancha plataforma continental que se considera fue tierra firme a fines del Pleistoceno y quedó cubierta por el mar que ascendió hacia el final de la última glaciación; otro rasgo de interés, por ser excepcional a nivel mundial, es la ausencia de un verdadero talud continental. A la plataforma sigue a profundidad un relieve semejante a una cadena montañosa de más de 2000 km de longitud, consistente en elevaciones de laderas empinadas, escarpes, depresiones y mesas. Es una margen activa, donde se producen movimientos tectónicos ocasionados por la subducción de la placa oceánica con respecto a la continental.

**Margen submarina del sur de México.** Al igual que la anterior, es una margen activa. La plataforma y taludes continentales tienen amplio desarrollo únicamente frente a las costas de Chiapas. En el resto, desde el sur de Oaxaca y hasta Bahía de Banderas, estas estructuras son muy estrechas, casi inexistentes.

**Trinchera Mesoamericana.** Es la depresión de mayor profundidad de la República Mexicana; alargada y estrecha, con una serie de fosas secundarias que aumentan gradualmente de profundidad en dirección al sureste; la más profunda se localiza frente a las costas de Oaxaca con 6533 mbnm\*\*. Se trata de la región donde se localizan numerosos epicentros sísmicos de la República.

**Placa del Pacífico.** Esta es una gran estructura del Océano Pacífico y sólo una pequeña parte de la misma corresponde al relieve submarino mexicano. Es una planicie abisal, en parte con lomeríos y montañas, principalmente en su porción occidental donde recibe el nombre de Montes Marinos de California.

**Dorsal del Pacífico Oriental.** La dorsal posee una longitud total de más de 60 000 km. Atraviesa parte del Pacífico Sur y llega hasta la región mexicana de Cabo Corrientes en el Golfo de California. Este último es el equivalente del valle rift, cuya apertura provoca el alejamiento de la península respecto al continente. En un perfil transversal una dorsal consiste en laderas de suave inclinación. La altura de la cima (cresta) con respecto a la base es de 3 a 4 km, aunque pueden ser mucho más bajas o más altas (más de 6 km). A lo ancho alcanzan de

1000 a 2000 km. En la zona de la cima el valle rift tiene profundidades de 1 a 3 km. Naturalmente se trata de zonas activas con sismicidad y vulcanismo.

**Placa Rivera.** Es una pequeña estructura con un relieve de planicie abisal sin rasgos notables en su relieve, delimitada por fosas estrechas.

**Placa de Cocos.** Una parte de esta gran estructura corresponde al territorio mexicano. Situada al sur de la Trinchera Mesoamericana, consiste en un relieve dominante de planicie abisal, diferenciado por la presencia mayor o menor de lomeríos y una cresta montañosa que la separa frente al Istmo de Tehuantepec, del mismo nombre.

**Golfo de México.** Una gran estructura del océano con características de cuenca de mar marginal, donde se reconocen con precisión, de la costa a las profundidades mayores, plataforma continental, talud continental, pie del continente y planicie abisal.

**Cuenca del Caribe.** Estructura compleja, aunque sólo una pequeña porción de la misma corresponde al territorio mexicano. La plataforma y talud continentales son muy reducidos, por lo que se engloban en una misma unidad, característico de las márgenes activas. A la margen continental submarina sigue una ladera empinada que se extiende hasta la planicie abisal de la cuenca de Yucatán, con una profundidad máxima de 4528 m.

\*msnm: metros sobre el nivel del mar.

\*\* mbnm: metros bajo el nivel del mar.

## Bibliografía:

García-Arizaga M.T. y Lugo H.J. 2003. El relieve mexicano en mapas topográficos. Serie Libros No. 5. 148 p. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Lugo, H. J., La superficie de la Tierra. Un vistazo a un mundo cambiante. La Ciencia desde México, núm. 54. Fondo de Cultura Económica, México, 1988.

Coll-Hurtado, Atlántida. México: una visión geográfica, Colec. Temas Selectos de Geografía de México, (II. Textos de Carácter General), Instituto de Geografía-UNAM, México 2003

INEGI. Guía para la interpretación cartográfica Batimétrica. México. 2008.



# EL RELIEVE MEXICANO

## SIERRAS MADRE

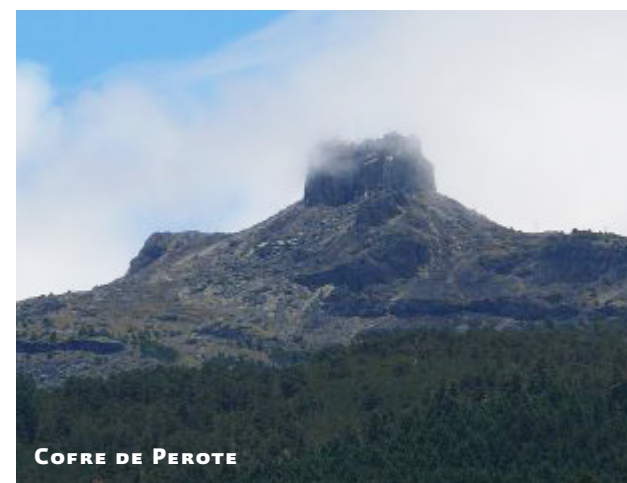
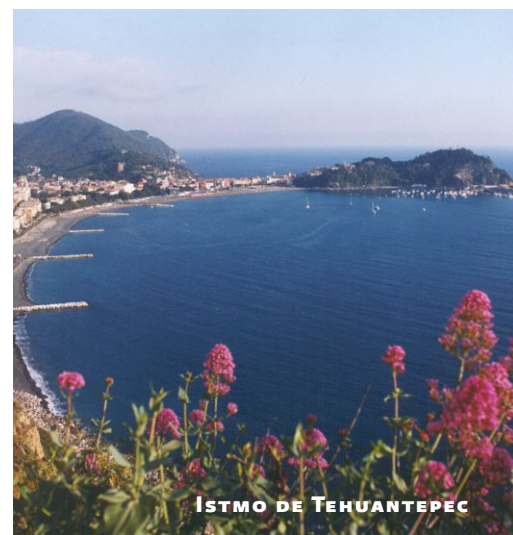
Las grandes cordilleras reciben el nombre de Sierras Madre; corresponden a levantamientos y plegamientos de diversas orogenias y algunas de ellas están cubiertas con materiales de origen volcánico.



## FONDO OCÉANICO MEXICANO

El piso marino no lo podemos ver por la capa de agua que yace sobre él, pero presenta características muy similares a las que observamos en la superficie terrestre continental.

La clasificación del fondo oceánico mexicano se basa en los conceptos modernos de la Geomorfología, a partir de los cuales se han definido con precisión las unidades mayores del relieve submarino.



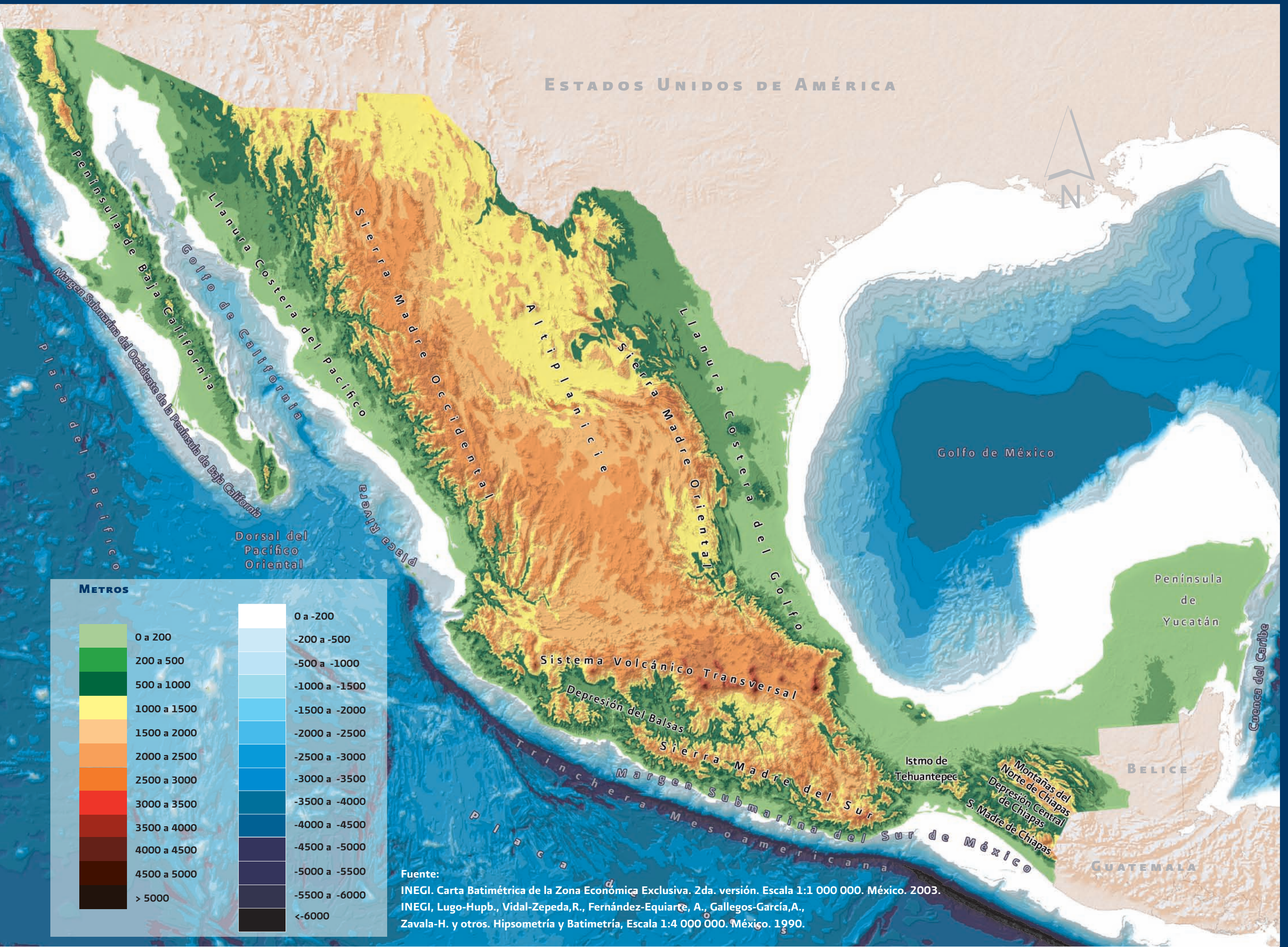
## CINTURÓN VOLCÁNICO MEXICANO

Uno de los rasgos más distintivos de la orografía nacional es el Cinturón Volcánico Mexicano, cadena de volcanes que sigue, a grandes rasgos, la dirección de varios sistemas de fallas de oeste a este, a lo largo del paralelo 19° N, y que va desde el Océano Pacífico hasta el litoral del Atlántico, en total unos 850 km de largo por unos 150 de amplitud media.





# EL RELIEVE (HIPSOMETRÍA Y BATIMETRÍA)



ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA



**METROS**

0 a 200	0 a -200
200 a 500	-200 a -500
500 a 1000	-500 a -1000
1000 a 1500	-1000 a -1500
1500 a 2000	-1500 a -2000
2000 a 2500	-2000 a -2500
2500 a 3000	-2500 a -3000
3000 a 3500	-3000 a -3500
3500 a 4000	-3500 a -4000
4000 a 4500	-4000 a -4500
4500 a 5000	-4500 a -5000
4500 a 5000	-5000 a -5500
> 5000	-5500 a -6000
	< -6000

Fuente:  
 INEGI. Carta Batimétrica de la Zona Económica Exclusiva. 2da. versión. Escala 1:1 000 000. México. 2003.  
 INEGI, Lugo-Hupb., Vidal-Zepeda, R., Fernández-Equarte, A., Gallegos-García, A., Zavala-H. y otros. Hipsometría y Batimetría, Escala 1:4 000 000. México. 1990.