

REGIÓN SUR SURESTE

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN



La región Sur Sureste y su
contexto geográfico





Documento de trabajo para formulación de la ENDIRSSE 2020

1. La región Sur Sureste y su contexto geográfico

- 1.1. Localización geográfica
- 1.2. Composición de la región
- 1.3. Características físicas del territorio y de los elementos del medio natural
 - 1.3.1. Regiones fisiográficas
 - 1.3.2. Edafología
 - 1.3.3. Hidrología
 - 1.3.4. Precipitación pluvial
 - 1.3.5. Perfil climático de la región Sur Sureste
 - 1.3.6. Uso de suelos y tipo de vegetación



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPÁS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Documento de trabajo para 1. La región Sur Sureste y su contexto geográfico

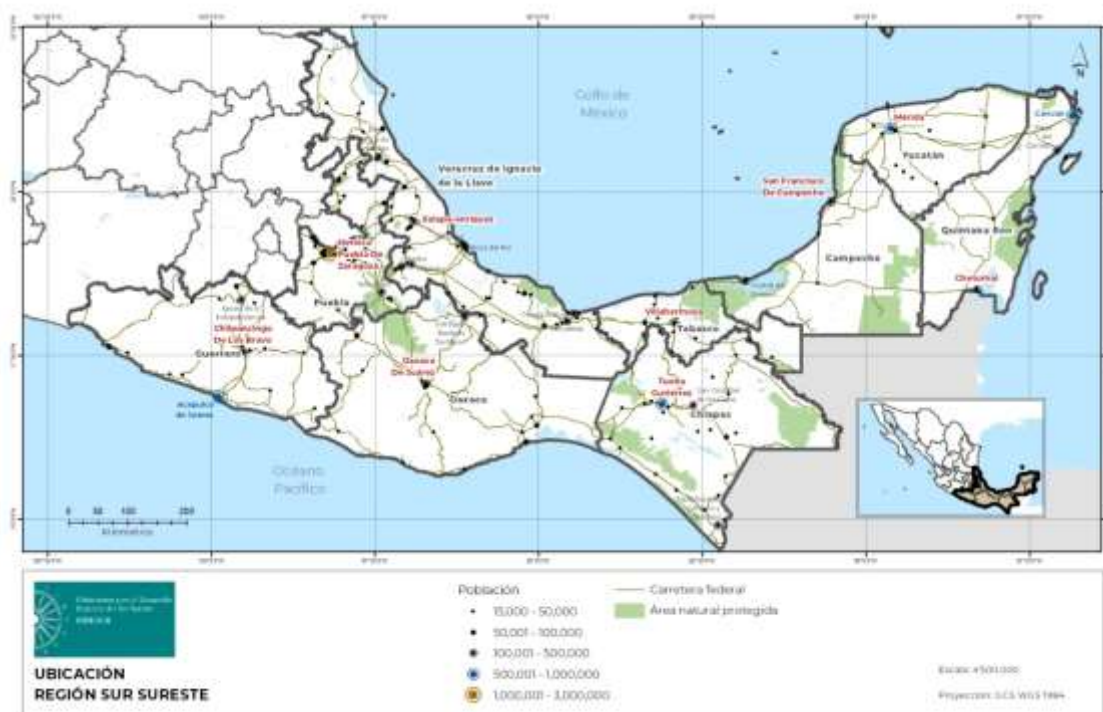
formulación de la

ENDIRSSE 2020

1.1 Localización geográfica

La región Sur Sureste se ubica al sur de Eje Neovolcánico y desde la Sierra Madre del Sur, extendiéndose por las Llanuras Costeras del Golfo, la Península de Yucatán hasta la Cordillera Centroamericana. Su geografía se localiza desde los 20° a los 15° de Latitud Norte, aproximadamente entre los 102 a 87 de Longitud Oeste.

Mapa 1.1 Localización geográfica de la región Sur Sureste



Fuente: elaboración propia con datos del INEGI 2010.

La región tiene una extensión de 54,568 km² y equivale a 27.5 % del territorio nacional con una población de 33,894,376 habitantes en 2010, 28.4 % de la población nacional.

El Sur Sureste cuenta con una gran extensión de litorales en el Pacífico, Golfo y Mar Caribe que alcanzan 4,217 km. En el Océano Pacífico, su costa se extiende en los estados de Guerrero (522 km),



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Oaxaca (568 km) y Chiapas (266 km). En el Golfo de México y el Mar Caribe, su zona costera se extiende en los estados de Veracruz (720 km), Tabasco (200 km), Campeche (425 km), Yucatán (340 km) y Quintana Roo (1,176 km).

Otro factor distintivo de la región Sur Sureste es que comparte 1,149 kilómetros de frontera con Centroamérica: 956 km con Guatemala delimitados por los ríos Suchiate y Usumacinta, así como 3 líneas artificiales. Guatemala comparte 654 km de frontera con Chiapas, 108 km con Tabasco y 194 km con Campeche. Por su parte, Quintana Roo tiene una frontera en tierra firme de 193 km con Belice y 85.26 de límite marítimo en la Bahía de Chetumal.

Su imbricada geografía colinda con las regiones Centro y Norte del país, con los estados de Michoacán, de México, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas.

Mapa 1.2 Ubicación de la región Sur Sureste y sus proximidades



Fuente: elaboración propia.

1.2 Composición de la región

La región Sur Sureste se conforma por 9 de las 32 entidades del país. En la vertiente Oriente-Golfo, los estados de Puebla, Veracruz y Tabasco; en el Sur, los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas que comparten el litoral del Pacífico Sur del país; en el Sureste, los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo que conforman la Península.



En su estructura político-administrativa, representa casi la tercera parte de las entidades federativas que se integran por un total de 1,342 municipios, que son 54.62% de los 2,457 municipios en México.

Tabla 1.1 Extensión territorial y población de las entidades de la región Sur Sureste

Entidad	Territorio		Población	
	Superficie km ²	% de Participación Nacional	Habitantes	% de Participación Nacional
Puebla	34,309	1.7%	6,168,883	5.2%
Tabasco	24,731	1.3%	2,395,272	2.0%
Veracruz	71,824	3.7%	8,112,505	6.8%
Campeche	57,516	2.9%	899,931	0.8%
Quintana Roo	44,825	2.3%	1,501,562	1.3%
Yucatán	39,851	2.0%	2,097,175	1.8%
Chiapas	73,311	3.7%	5,217,908	4.4%
Guerrero	63,597	3.2%	3,533,251	3.0%
Oaxaca	93,758	4.8%	3,967,889	3.3%
Subregión Golfo	130,864	6.7%	16,676,660	14.0%
Subregión Península	142,192	7.2%	4,498,668	3.8%
Subregión Pacífico	230,666	11.7%	12,719,048	10.6%
Región Sur Sureste	503,722	25.6%	33,894,376	28.4%
Total Nacional	1,965,375	100%	119,530,753	100.0%

Fuentes: INEGI. Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0, Área Geoestadística Estatal.
 INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

1.3 Características físicas del territorio y de los elementos del medio natural

La valoración del entorno ambiental de la región Sur Sureste requiere un reconocimiento y análisis de las condiciones que establecen su medio físico y los seres vivos que establecen entre sí una mutua relación: el ambiente influye sobre los seres vivos y viceversa. A esto se le conoce como factores o condicionantes ambientales y determinan las adaptaciones, la gran variedad de especies de vegetación y fauna, así como la distribución de los seres vivos sobre el territorio.

Existen dos tipos diferentes de factores ambientales: abióticos y bióticos. Los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes se encuentran el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo, la humedad, el aire y los nutrientes. Los efectos físicos y/o químicos que generan determinan las posibilidades de crecimiento y desarrollo de los organismos vivos. Estos varían según el ecosistema de cada ser vivo,



como son: latitud, altitud, energía solar, atmósfera, que en su conjunto determinan la disponibilidad del agua. Los factores bióticos son los seres vivos de un ecosistema, como la flora, la fauna, los seres humanos y sus interacciones. Cada especie tiene características fisiológicas específicas que permiten su supervivencia y su reproducción en un entorno definido.

Derivado de la diversidad y extensión del territorio que conforman a la región Sur Sureste, ésta presenta una constitución heterogénea de su orografía, geología, fisiografía y de sus relaciones biológicas.

❖ **Características físicas del territorio**

Las características orográficas que resultan, incluidas las muy variadas elevaciones a lo largo de toda la región, son manifestaciones de la composición fisiográfica y edafológica, en las que ocurren una vasta gama de procesos químicos, físicos y biológicos, que se ven reflejados en la gran variedad de suelos. Las características físicas del territorio también determinan los diferentes tipos climáticos, precipitaciones hidrológicas y de conformación biológica entre muchos otros.

1.3.1 Regiones fisiográficas¹

La región Sur Sureste de México se asienta en ocho regiones fisiográficas (Llanura Costera del Golfo Norte, Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico, Península de Yucatán, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana), que dan lugar a paisajes con variaciones en forma y origen, y delimitan junto con la orografía, la diversidad de constantes físico-naturales. A su vez, cada región fisiográfica se divide en subregiones, las cuales son más o menos acordes a las divisiones políticas, con excepción de una parte del Eje Neovolcánico y la Llanura Costera del Golfo Norte (Norte de Veracruz) y la Sierra Madre del Sur.

Como se observa en el mapa, el Eje Neovolcánico es la provincia fisiográfica que se extiende transversalmente en su totalidad a lo ancho del centro de México; marca el extremo meridional de la Altiplanicie Mexicana y la separa de la Depresión del Balsas.

El Eje Neovolcánico se despliega en parte de la superficie de la región, el cual se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumulados en innumerables y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del período terciario (unos 35 millones de años atrás) y continuados hasta el presente. La región incluye las elevaciones topográficas más altas de México, como el Pico de Orizaba (5,650 m) y la Malinche (4,460 m)².

¹ INEGI, 2008. Geografía de México: Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas, tema 2, página 8

² INEGI 2001. Síntesis de información geográfica, apartado fisiografía: Provincia Eje Neovolcánico, página 2



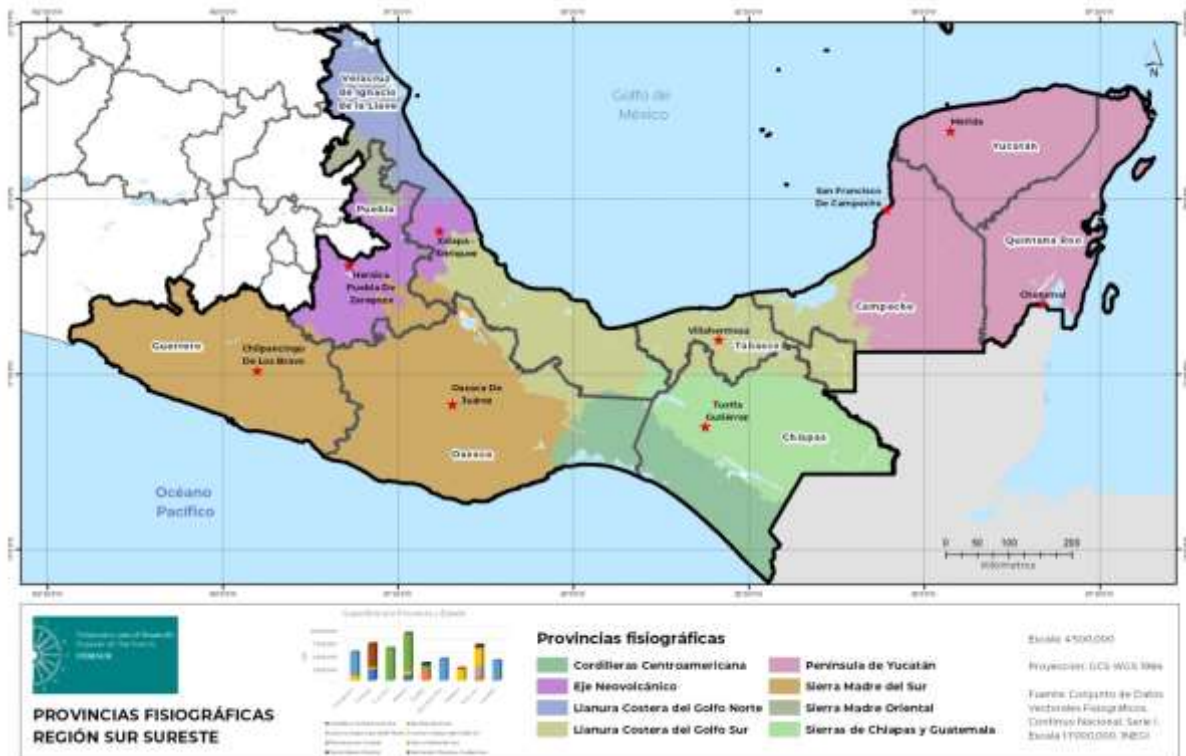
Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Por otro lado, la Sierra de Chiapas y Guatemala abarcan, en su mayoría, el estado de Chiapas y una pequeña porción de Oaxaca. Los suelos son delgados y pedregosos y en la mayoría de los casos con pendientes considerables. La Cordillera Centroamericana inicia en el Istmo de Tehuantepec, atraviesa toda la llanura costera del Pacífico en el estado de Chiapas³, ⁴, ⁵.

Mapa 1.3 Provincias fisiográficas de la región Sur Sureste



Fuente: elaboración propia con base a datos de INEGI. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos Serie I. Escala 1:1 000 000.

Los suelos del Eje Neovolcánico son en su mayoría de origen residual y aluvial entre los que se encuentran los andosoles, cambisoles, regosoles, rendzinas y litosoles, entre otros. El Eje Neovolcánico está presente en los estados de Puebla, Veracruz y Oaxaca⁶, ⁷.

La provincia Llanura Costera del Golfo Norte, empieza de hecho en territorio norteamericano y se extiende hasta los territorios de los estados de Puebla y Veracruz. Su borde occidental lo constituye la Sierra Madre Oriental y confluye directamente con el Altiplano Mexicano mediante un área de

³ INEGI 2008. Geografía de México: Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas. Tema 2, página 13.

⁴ INAFED "Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: Estado de Chiapas" sobre el tema de orografía.

⁵ INEEC 2007. Caracterización ambiental de México y su correlación con la clasificación y nomenclatura de las comunidades vegetales.

⁶ INEGI 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Página 2 fisiografía.

⁷ INEGI 1981. México: Información sobre aspectos geográficos, sociales y económicos: Aspectos Geográficos, Volumen I, 1981, página 93.



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

transición de declives suaves. Los ríos que descienden de la Sierra Madre Oriental han contribuido poderosamente con sus aluviones a la formación de la llanura. Presenta las características de una costa emergida y se ve interrumpida por algunas sierras aisladas⁸.

Documento de trabajo para

Tabla 1.2 Provincias fisiográficas de la región Sur Sureste

Entidad federativa / Región Fisiográfica	Eje Neovolcánico	Llanura Costera del Golfo Norte	Llanura Costera del Golfo Sur	Península de Yucatán	Sierra Madre del Sur
Puebla	2,357,655	28,675			549,677
Tabasco			2,319,558		
Veracruz	782,185	2,030,164	3,408,282		198,649
Campeche			1,085,201	4,455,727	
Quintana Roo				4,289,552	
Yucatán				3,912,874	
Chiapas			430,892		
Guerrero	15,045				6,319,607
Oaxaca	71,697		680,698		7,352,050
Total en RSSE	3,226,582	2,058,839	7,924,631	12,658,153	14,419,984

Entidad federativa / Región Fisiográfica	Sierra Madre Oriental	Cordillera Centro-americana	Sierras de Chiapas y Guatemala	Total
Puebla	469,166			3,405,174
Tabasco			107,995	2,427,553
Veracruz	348,032	43,578	201,555	7,012,445
Campeche				5,540,928
Quintana Roo				4,289,552
Yucatán				3,912,874
Chiapas		2,262,906	4,535,490	7,229,288
Guerrero				6,334,651
Oaxaca		1,119,263	19,990	9,243,699
Total en RSSE	817,198	3,425,747	4,865,030	49,396,164

Fuente: elaboración propia con base a datos de INEGI. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos Serie I.

La Llanura Costera del Golfo Sur se extiende por los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, hasta Chiapas y Campeche, en el extremo meridional. Está formada por sedimentos pleistocénicos y

⁸ INEEC 2007. Caracterización ambiental de México y su correlación con la clasificación y nomenclatura de las comunidades vegetales.



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

cuaternarios que se asientan a su vez sobre mantos de calizas, areniscas y magras del terciario y asciende suavemente hacia el interior hasta entrar en contacto con los relieves de las cordilleras. En algunos sectores litorales abundan áreas pantanosas y las lagunas; en otros, por el contrario, la llanura se hace muy estrecha al verse dominada por ramales montañosos que avanzan hacia el mar. Hacia el sur aparecen calizas que dan origen a un relieve cárstico y numerosas corrientes de agua subterráneas. Así, el estado de Veracruz se extiende en 28.95% de su extensión sobre la Llanura Costera del Golfo Norte y 48.60% de su superficie en la Llanura Costera del Golfo Sur⁹.

Por su parte, la Sierra Madre del Sur corre de noreste a sureste, paralelamente y muy próxima a la costa del Pacífico, pasando por una franja transversal del país desde Puebla, Guerrero y hasta el Istmo de Tehuantepec, siendo estos estados de la región Sur donde se localizan las elevaciones máximas. En los límites del norte de Oaxaca y el sureste de Puebla se entrelaza con el Eje Volcánico Transversal. Además, la Sierra Madre del Sur está clasificada como una de las regiones florísticas más ricas del mundo, en la cual se observa un alto grado de endemismo¹⁰.

Finalmente la región fisiográfica de la Península de Yucatán, es una provincia que se encuentra ubicada en el sureste de México, colinda con la provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur. En la geografía política-administrativa abarca la totalidad de los estados de Yucatán y Quintana Roo y la mayor parte de Campeche. El terreno de la provincia Península de Yucatán es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y sólo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros. En términos estrictamente fisiográficos, es una gran plataforma de rocas calcáreas que ha venido emergiendo de los fondos marinos desde hace millones de años; la parte norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente. Existe una pequeña cadena de lomeríos bajos que se extiende desde Maxcanú hasta Peto (Yucatán), que se conoce regionalmente como Sierrita de Ticul. Esta región carece, prácticamente, de drenaje superficial y tiene una delgada capa de suelo (CONABIO)^{11, 12}.

El sistema volcánico de la RSSE recorre todo el Eje Neovolcánico del país, desde las costas del océano Pacífico hasta las costas de Veracruz en el Golfo de México. Los principales volcanes de este sistema montañosos son los siguientes: en los límites del estado de México y Puebla, el Popocatepetl (5,452 mts); en Veracruz, el Citlaltépetl o Pico de Orizaba (5,636 mts), Sierra Negra (3,980 mts), Cofre de Perote o Naucampatépetl (4,282 mts), San Martín Tuxtla, (1,700 mts). En el extremo Sur del país, en la Sierra de Chiapas y Guatemala, justo en la frontera México-Guatemala el Volcán de Tacaná (4,030 mts) y el Boquerón (2,280 mts). En la Cordillera Centroamericana, en el estado de Chiapas, el Chichonal (1,315 mts), el Hueytepec, (2,761 mts) y Zontéhuitz (2,600 mts)¹³.

⁹ Comisión Regional de Cambio Climático 2013. Marco geográfico, página 4.

¹⁰ CONABIO, Documento "Capítulo 2: Bases fisiográficas" página 23.

¹¹ INEGI 2008. Geografía de México: Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas. Página 13

¹² INEEC 2007. Caracterización ambiental de México y su correlación con la clasificación y nomenclatura de las comunidades vegetales.

¹³ SGM. <https://www.sgm.qob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Volcanes-de-Mexico.html>



Región Sur Sureste

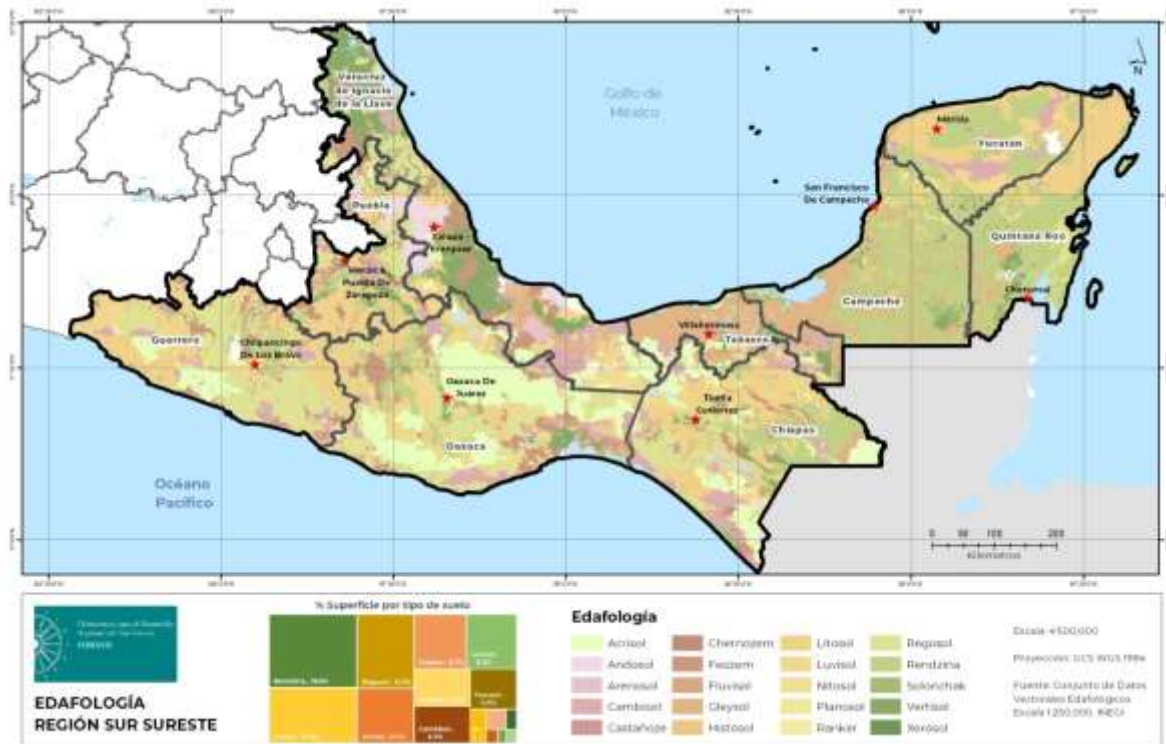
ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

1.3.2 Edafología

La composición y naturaleza del suelo está relacionado con la roca madre, de los procesos bioedáficos, definidos como las alteraciones por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas en la superficie terrestre. A su vez, la materia madre del suelo es afectada y modificada por diferentes factores ambientales como clima, precipitación, movimiento y fuerza de los vientos, eventos orográficos, volcánicos, y de forma muy importante los procesos biológicos (procesos biogeoquímicos de los ecosistemas) y de la actividad humana, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos. La región cuenta también con una gran variedad de suelos, aunque predominan en ella los de tipo rendzina (19.6%), litosol (14.8%), regosol (12.9%), acrisol (9.5%), gleysol (8.7%), luviosol (8,3%).

Mapa 1.3 Edafología de la región Sur Sureste



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1'250,000. INEGI, 1981.

Como se describió en el apartado anterior, las características fisiográficas¹⁴ asociadas a aspectos de elevaciones, formaciones geológicas y la amplia gama de factores ambientales aquí enunciados, dan

¹⁴ Las características de los suelos se obtuvieron de las siguientes fuentes: Semarnat, 2015. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales, págs. 159 y 160.



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

como resultado una extensa variedad de tipos de suelo. Los suelos tienen una estrecha relación con el paisaje, ya que existe una correlación directa entre el tipo de suelo y el tipo de vegetación presente en un área.

Documento de trabajo para
Tabla 1.3 Principales tipos de suelo por entidad federativa de la región Sur Sureste

Unidades de Suelo / Estado	Leptosoles	Regosoles	Cambisoles	Vertisoles	Gleysoles	Alisoles	Luvisoles	Arenosoles	Feozems	Andosoles	Acrisoles	Nitisoles	Solonchaks
Puebla	7.0%	2.0%	14.7%	3.0%	0.0%	3.2%	0.0%	9.0%	45.7%	19.8%	0.0%	0.0%	0.0%
Tabasco	0.9%	0.0%	6.1%	6.2%	47.2%	1.3%	0.7%	10.3%	0.0%	0.0%	0.0%	7.9%	0.0%
Veracruz	0.4%	1.2%	10.7%	71.3%	1.3%	61.1%	21.2%	0.0%	39.4%	31.8%	0.0%	0.0%	0.0%
Campeche	14.7%	10.2%	0.0%	18.4%	38.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.7%
Quintana Roo	17.9%	0.2%	0.0%	0.0%	13.0%	0.0%	5.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Yucatán	20.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	14.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	59.3%
Chiapas	12.6%	22.4%	12.7%	0.7%	0.0%	1.2%	45.3%	15.8%	0.0%	19.4%	44.4%	92.1%	0.0%
Guerrero	6.5%	31.0%	33.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	53.6%	11.8%	29.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Oaxaca	19.7%	33.0%	22.4%	0.3%	0.0%	33.2%	12.6%	11.4%	3.2%	0.0%	55.6%	0.0%	0.0%
Subregión Golfo	8.2%	3.2%	31.6%	80.6%	48.5%	65.7%	21.9%	19.3%	85.0%	51.6%	0.0%	7.9%	0.0%
Subregión Península	53.0%	10.4%	0.0%	18.4%	51.5%	0.0%	20.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Subregión Pacífico	38.8%	86.4%	68.4%	1.0%	0.0%	34.3%	57.9%	80.7%	15.0%	48.4%	100.0%	92.1%	0.0%
Región Sur Sureste	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia, con datos de SEMARNAP/INEGI, Estadísticas del Medio Ambiente, México 1999.

Nota: las superficies fueron actualizadas por SEMARNAP/INEGI con base en la estimación continental del país de INEGI, 1999.

Los suelos Rendzina (nombre polaco que se da a los suelos profundos y pegajosos que se desarrollan sobre calizas) son la variedad de suelos que tiene mayor extensión en el Sur Sureste, 19% de la superficie de la región. Son suelos poco profundos (10 - 15 cm) que sobreyacen directamente a material carbonatado (ejemplo roca caliza). Se les localiza en cualquier tipo climático, excepto en zonas frías, generalmente en relieves montañosos como en la Sierra Madre Oriental, asociados a litorales. Predominan en la Península de Yucatán (Campeche 55.6%, Quintana Roo 48.4% y Yucatán 43.6%), característicos de terrenos planos con presencia de selva baja y mediana, matorrales y pastizales; el uso pecuario es el más importante, aunque si existe riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas.

Los Litosol (del griego lithos: piedra y solum: suelo, es decir, suelo de piedra) son suelos muy delgados, con espesores menores a los 10 cm. Descansan sobre un estrato duro y continuo, como roca madre, tepetate o caliche; según el clima soportan selvas bajas o matorrales altos. De amplia distribución en el país, generalmente en topografía plana o levemente ondulada, asociados a



rendzinas. Las mayores extensiones de suelos litosol se encuentran en Puebla (28.4%), Quintana Roo (24.4%), Yucatán (25.8%), Chiapas (20.6%) y Guerrero (25.5%).

En la categoría de Regosoles (del griego *reghos*, manto) corresponde a suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica y con mínimo desarrollo de perfil. Se encuentran en todos los climas, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Los Regosoles de las zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables, mientras que los de regiones montañosas son frágiles y susceptibles a la erosión, por lo que no son convenientes para actividades agropecuarias. En la región se localizan en la Sierra Madre del Sur, en los estados de Guerrero y Oaxaca (34.2% y 19.5% respectivamente), y en el estado de Puebla (18.7%).

Los Luvisoles (del latín *luere*, lavar) son suelos que se forman a partir de una gran variedad de materiales no consolidados, tales como las terrazas aluviales o los depósitos eólicos. Son de los suelos más fértiles, por lo que su uso agrícola es muy elevado, sobre todo para la producción de granos pequeños, forrajes y caña de azúcar. En la RSSE tienen su mayor extensión en los estados del litoral del Pacífico (Chiapas 10.9%, Guerrero 9.3%, Oaxaca 11.9%), en el estado de Veracruz (10.5%) y en menor medida, en Yucatán (10.2%).

Los Feozems (del griego *phaios*, oscuro y del ruso *zemlja*, tierra) son suelos porosos, oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que se utilizan intensivamente en la agricultura; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. En la región se encuentran principalmente en Veracruz, Oaxaca y Puebla, donde representan 12.8%, 9.4% y 9.3% de su suelo respectivamente.

Los Vertisoles (del latín *vertere*, invertir) son suelos muy comunes de climas semiáridos a subhúmedos. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales y matorrales. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, lo que puede ocasionar grietas en esta última temporada. Esta propiedad hace que aunque son muy fértiles, también sean difíciles de trabajar debido a su dureza durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias y con alto riesgo de salinización. Su uso agrícola se destina predominantemente al cultivo de maíz, aunque también a una amplia gama de cultivos de riego de alta productividad. 26% de los suelos del estado de Veracruz son de este tipo, que a su vez representan casi 12% de estos suelos a nivel nacional.



Región Sur Sureste

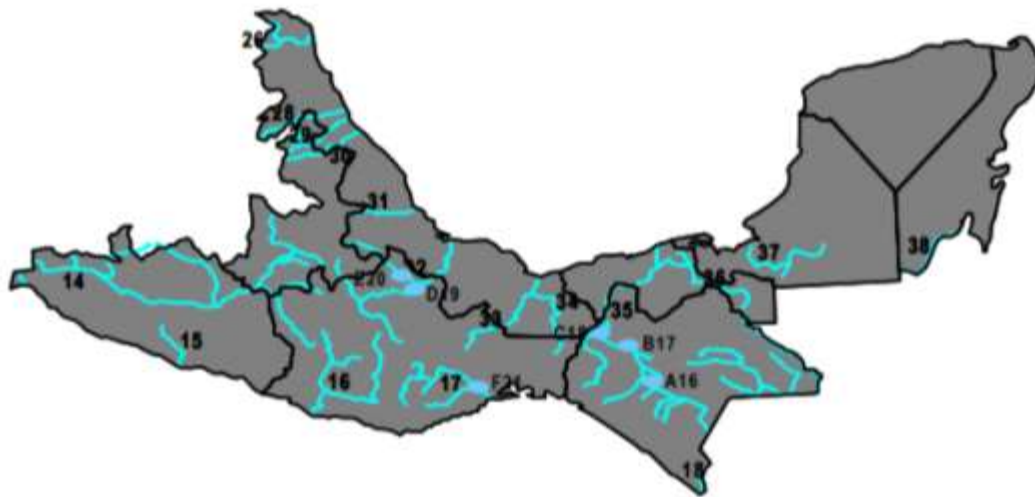
ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPÁS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

1.3.3 Hidrología

La extensión territorial de la región Sur Sureste alberga 14 regiones hidrológicas que integran una importante red hidrográfica. “Dos tercios del escurrimiento superficial del país ocurre en los cauces de siete ríos: Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá” (Atlas Digital del Agua México 2015). Con excepción del río Santiago, los otros seis ríos se extienden en los territorios del Sur Sureste mexicano, entre los cuales destaca por su extensión la cuenca del río Balsas, y por su longitud la cuenca del río Grijalva-Usumacinta.

Mapa 1.4 Principales ríos y presas de la región Sur Sureste



RÍOS		PRESAS
Vertiente Occidental	Vertiente Oriental	A. La Angostura
14. Balsas	26. Pánuco	B. Chicoasen
15. Papagayo	28. Tuxpan	C. Malpaso
16. Verde	29. Cazones	D. Cerro de Oro
17. Tehuantepec	30. Tecolutia	E. Temascal
18. Suchiate	31. Jamapa	F. Benito Juárez
	32. Papaloapan	
	33. Coatzacoalcos	
	34. Uxpanapa	
	35. Grijalva	
	36. Usumacinta	
	37. Candelaria	
	38. Hondo	

FUENTE: CONAGUA, 2012. Tu gobierno en mapas.

En la vertiente Oriental o del Golfo destacan los ríos Usumacinta, Papaloapan, Grijalva, Coatzacoalcos y Pánuco. La cuenca del río Pánuco tiene una longitud de 600 km, nace con el nombre de Moctezuma en la cuenca oriental de la Meseta de Anáhuac, en el estado de Puebla hacia Veracruz, y desemboca en el Golfo, en el puerto de Tampico.



La cuenca del río Tuxpan-Nautla, que tributa en los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz tiene una extensión de 26,127.75 km².

Hacia la parte central de Veracruz, el río Papaloapan tiene una longitud de 900 km nace de la unión del río Tehuacán (que baja de las sierras de Puebla) y del río Quiotepec (que baja de la Sierra de Ixtlán); pasa por la Sierra Madre Oriental y recibe varios afluentes para desaguar en el Golfo de México a la altura del puerto de Alvarado.

El río Coatzacoalcos, también denominada como río del Istmo, es un río muy caudaloso con aguas provenientes de las montañas del Istmo de Tehuantepec; nace en la Sierra Atravesada y desemboca en el puerto de Coatzacoalcos. El río Tonalá es el límite natural entre los estados de Veracruz y Tabasco, tiene 325 km de longitud.

Los ríos Grijalva y Usumacinta funcionan en un mismo sistema hídrico. El Grijalva nace en Tabasco y el Usumacinta en Guatemala. Los dos riegan las llanuras de Tabasco, que son las más bajas del país, juntos tienen una longitud de 600 km. La cuenca del río Grijalva se considera la más importante en extensión, cubre 106,317 km², de los cuales 9.5% se encuentran en Guatemala y 90.5% en los estados de Chiapas, Campeche y Tabasco. En su curso medio es frontera entre México y Guatemala. En su cauce se han construido las plantas hidroeléctricas más importantes del país.

En la vertiente Occidental o del Pacífico, destaca el río Balsas, que tiene una longitud de 771 km y una superficie de 116,425.80 km², 36% de ésta se desarrolla en el Sur Sureste de México, en territorios de los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero. En este río se encuentran importantes plantas generadoras de electricidad como la central de Infiernillo. Su cuenca forma una depresión, del mismo nombre, y desemboca en el océano Pacífico con el nombre de río Zacalutla.

Entre los principales lagos y lagunas de México, en el Sur Sureste se localizan las lagunas de Santa Ana en Tabasco y la laguna de Términos en Campeche. Los cenotes de Yucatán y las lagunas de Montebello en Chiapas se clasifican como lagos kársticos, comunes en las depresiones geológicas características de los relieves kársticos.

La mayor parte de la Península de Yucatán carece de drenaje superficial pues se trata de una extensión de poco relieve y sustrato permeable, por lo que casi toda la circulación de agua es subterránea.

Otra característica del sistema hidrológico del Sur Sureste de México es que comparte cuatro con Guatemala (Grijalva-Usumacinta, Suchiate, Coatán y Candelaria) y una con Belice y Guatemala (Río Hondo)¹⁵.

¹⁵ <https://agua.org.mx/cuerpos-de-agua/#rios>



Las características fisiográficas, orográficas, edafológicas, climáticas y la variedad de suelos y vegetación en cada territorio determinan las características hídricas en cada cuenca, lo cual se traduce en su escurrimiento y disponibilidad del agua para sus respectivos territorios.

“Las cuencas hidrológicas¹⁶ son unidades geográficas delimitadas por la línea del parteaguas y ordenadas jerárquicamente en su interior conformando subcuencas y microcuencas. Son unidades que definen zonas funcionales al interior de su territorio en las que se produce y reproduce el ciclo hidrológico de manera integral compuesto por los procesos de precipitación, evaporación, transpiración e infiltración. Al mismo tiempo, las cuencas hidrográficas, dependiendo de las características climáticas, albergan una gran cantidad de especies vegetales y animales que mantienen interacciones como elementos del ecosistema específico de cada territorio. Más aún, a lo largo de las cuencas, como unidades geográficas, se asientan comunidades, centros de población, ciudades e incluso metrópolis, en donde habitan seres humanos cuyas actividades y medios de vida (agua, alimentos, oxígeno, etc.) dependen, directa y cada vez más, indirectamente, del territorio de una cuenca y los ecosistemas que en ella existen. Pero esta dependencia no es pasiva, la presencia de las actividades humanas transforma y modifica la estructura de los ecosistemas y con ello, genera impactos en los servicios eco sistémicos a su alrededor” (Caire, Georgina, 2020. Págs.. 7-8).

Cuadro 1.1 Clasificación de servicios eco sistémicos de las cuencas hidrológicas

Servicios de regulación	Servicios de provisionamiento
Orificación de agua Temperatura y humedad (evaporación/transpiración) Descomposición de residuos orgánicos Resguardo ante eventos externos (humedales)	Agua Alimentos Materias primas (madera, metales, etc.) Recursos medicinales y genéticos Energía Fibras
Servicios culturales	Servicios de soporte
Valores estéticos (paisajes) Recreación y esparcimiento Salud física y mental Valores espirituales y religiosos Polinización	Biodiversidad Ciclo de nutrientes Fotosíntesis Producción de oxígeno Formación de suelo Control de erosión Ciclo hidrológico

Fuente: Maass, J.M. 2012. El manejo sustentable de socio-ecosistemas, en J. L. Calva (coord.), Cambio climático y políticas de desarrollo sustentable, Tomo 14 de la colección Análisis Estratégico para el Desarrollo, Juan Pablos Editor-Consejo Nacional de Universitarios, México. Pp:267-290.

¹⁶ FIDESUR 2020. Caire Martínez, Georgina. “Referentes normativos para el manejo integral de cuencas como insumos para la valoración del aporte del componente de cuencas hidrográficas en la iniciativa regional para la formulación de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático (ERACC)”



El siguiente mapa ilustra las regiones hidrológicas en el Sur Sureste.

Documento de trabajo para formulación de la ENDIRSSE 2020

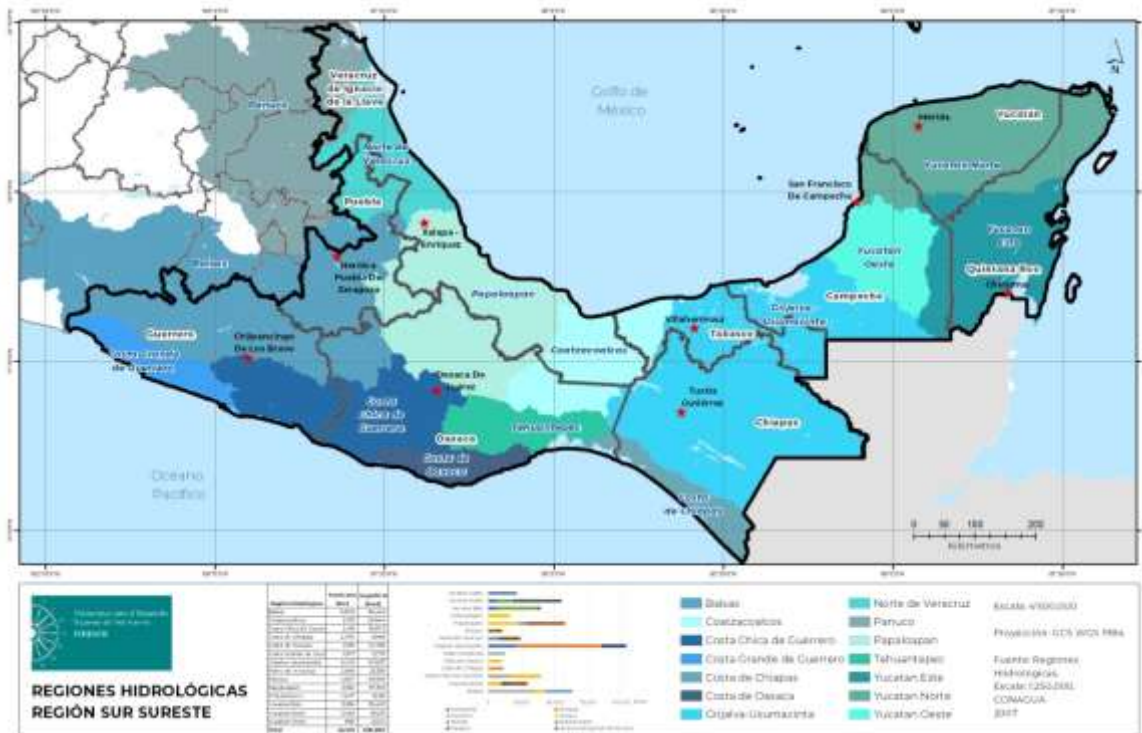


Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Mapa 1.5 Regiones y cuencas hidrológicas de la región Sur Sureste



Fuente: elaboración propia, con datos de CONAGUA. Regiones hidrográficas, 2007. Escala 1:250 000

Desde el ámbito federal, estas regiones hidrológicas se administran en seis regiones hidrológico-administrativas.

Tabla 1.4 Regiones Hidrológico-Administrativas de la región Sur Sureste

Región Hidrológico-Administrativa		Superficie total (km ²)	Entidades
Clave	Nombre		
IV	Balsas	116,439	Puebla, Veracruz y Guerrero
V	Pacífico Sur	82,775	Guerrero, Oaxaca y Chiapas
IX	Golfo Norte	127,064	Veracruz
X	Golfo Centro	102,354	Veracruz, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Tabasco
XI	Frontera Sur	99,094.00	Tabasco, Chiapas y Oaxaca
XII	Península de Yucatán	139,897.00	Campeche, Yucatán y Quintana Roo

Fuente: elaboración propia, con datos de CONAGUA. Regiones hidrográficas, 2007 y Cuencas hidrográficas, 1998. Escala 1:250 000



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Tabla 1.5 Regiones hidrológicas de la región Sur Sureste

Región Hidrológica / Entidad Federativa	Puebla	Tabasco	Veracruz	Campeche	Quintana Roo	Yucatán	Chiapas	Guerrero	Oaxaca	Total RSSE	% RH RSSE
Balsas	19,989.6	0.0	613.8	0.0	0.0	0.0	0.0	33,958.7	8,695.4	63,257.4	54.3%
Coatzacoalcos	0.0	5,930.9	14,226.6	0.0	0.0	0.0	47.8	0.0	9,637.9	29,843.2	100%
Costa Chica de Guerrero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16,877.6	22,976.5	39,854.1	100%
Costa de Chiapas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10,760.5	0.0	1,174.0	11,934.5	100%
Costa de Oaxaca	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10,038.0	10,038.0	100%
Costa Grande de Guerrero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12,686.1	0.0	12,686.1	100%
Grijalva-Usumacinta	0.0	18,682.3	56.4	21,046.8	0.0	0.0	62,504.8	0.0	1,272.7	103,563.0	100%
Norte de Veracruz	8,076.3	0.0	16,061.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24,137.6	100%
Panuco	177.9	0.0	10,379.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10,557.8	10.9%
Papaloapan	5,908.3	0.0	28,858.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22,731.9	57,498.8	100%
Tehuantepec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16,341.8	16,341.8	100%
Yucatan Este	0.0	0.0	0.0	7,127.2	29,883.7	2,271.1	0.0	0.0	0.0	39,282.0	100%
Yucatan Norte	0.0	0.0	0.0	5,873.7	12,613.3	36,777.7	0.0	0.0	0.0	55,264.7	100%
Yucatan Oeste	0.0	0.0	0.0	21,170.3	0.0	30.7	0.0	0.0	0.0	21,201.0	100%
Total	34,152.1	24,613.2	70,196.6	55,218.0	42,497.1	39,079.4	73,313.2	63,522.4	92,868.1	495,460.1	

Fuente: elaboración propia, con datos de CONAGUA. Regiones hidrográficas, 2007. Escala 1:250 000



Tabla 1.6 Ríos tributarios por región hidrológica hidrográfica y superficie

Región hidrológica	Superficie (km ²)	Ríos Tributarios
Balsas	116,426	15
Coatzacoalcos	29,844	15
Costa Chica de Guerrero	39,876	32
Costa de Chiapas	11,968	25
Costa de Oaxaca	10,068	19
Costa Grande de Guerrero	12,713	28
Grijalva-Usumacinta	103,617	80
Norte de Veracruz	25,399	13
Panuco	96,999	77
Papaloapan	57,503	17
Tehuantepec	16,351	15
Yucatan Este	39,403	6
Yucatan Norte	55,291	2
Yucatan Oeste	21,201	7
Total	636,660	351

Fuente: elaboración propia, con datos de CONAGUA. Regiones hidrográficas, 2007. Escala 1:250 000

1.3.4 Precipitación pluvial^{17, 18}

La precipitación se relaciona con la cantidad de humedad, en forma de vapor de agua, que hay en el aire que es transportado por el viento y procesos a partir de los cuales éste aire con humedad se eleva verticalmente (convección) para condensarse, formar nubes y precipitar en forma de agua, hielo y/o nieve. Entre los procesos predominantes en las subregiones de la RSSE se encuentra la condensación y precipitación por ascenso orográfico, diferencia de temperaturas entre océano y planicies costeras y diferencia de temperaturas de masas de aire (como por ejemplo los nortes o frentes fríos), mientras que en la subregión Península el aire asciende por diferencias de temperatura entre océano y continente; al calentarse la planicie de la Península el aire sobre ésta se calienta y asciende, si tiene suficiente humedad se forman nubes que pueden precipitar. Con base en lo anterior se tiene que la precipitación depende principalmente de la circulación atmosférica, disponibilidad de humedad y el relieve de la superficie terrestre.

¹⁷ FIDESUR 2018. Análisis de Escenarios de Cambio Climático y aumento en el nivel del mar como insumo para la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático para los estados del Sur Sureste de México

¹⁸ SEMARNAT, Comisión Nacional del Agua, Compendio Básico del Agua en México 2002, CNA, México, 2001.



Región Sur Sureste

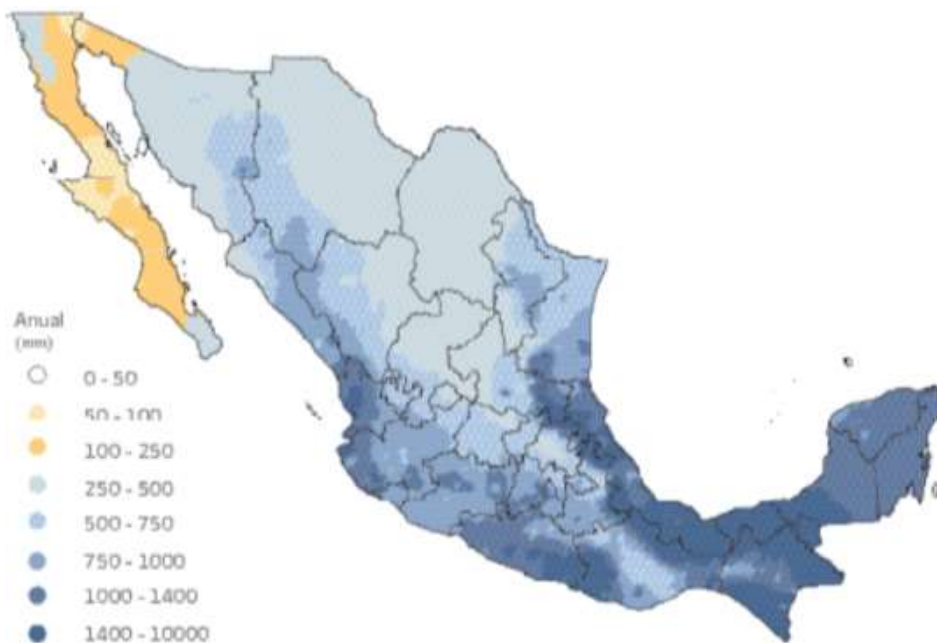
ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

En la RSSE la precipitación en el periodo 1950 a 2010 se concentra en las estaciones de verano y otoño (de junio a noviembre), con el 44 y 35%, respectivamente, por los flujos de viento que transportan alto contenido de humedad desde el océano Atlántico y que pueden dar origen a la formación de ciclones tropicales y los nortes que durante su paso por el Golfo de México toman humedad que transportan y se condensa en el Sur y Sureste del país. De diciembre a mayo la precipitación es menor.

- Anual

Mapa 1.5 Distribución de la precipitación pluvial anual en México (1971-2000)



FUENTE: CONAGUA. SEMARNAT. Atlas del Agua en México 2012.

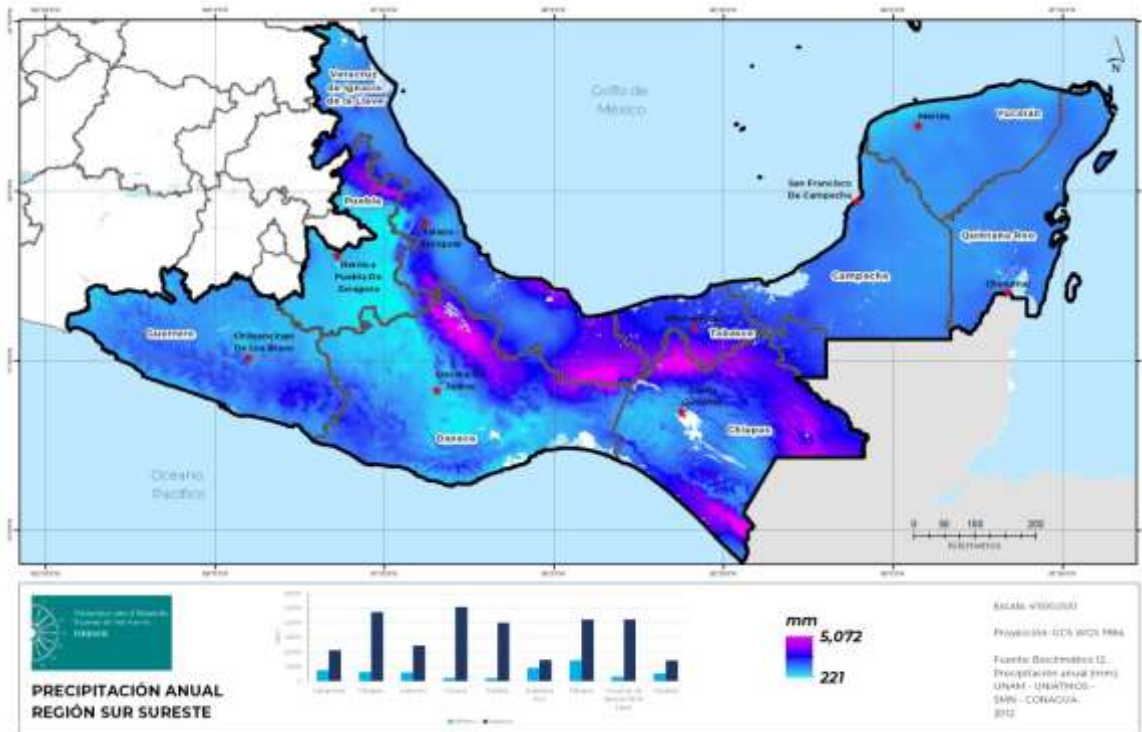
La precipitación promedio total anual en la RSSE es de 1,386 mm (Tabla 1.7), en el periodo 1950 a 2010, cerca del doble de la nacional (75819 mm). Hay que recordar que 1 mm de lluvia equivalen a 1 litro de agua precipitada en un metro cuadrado, por lo que la precipitación de 1,386 mm en un año equivale a poco más de 701 mil hectómetros cúbicos (o millones de metros cúbicos) de disponibilidad natural media de agua en el total de la superficie que cubre la RSSE, aproximadamente un 25% de la superficie terrestre de México (INEGI, S/A), mientras que en el país se tienen 1,488 miles de hectómetros cúbicos. Del agua a nivel nacional; el 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 22.1% escurre por los ríos o arroyos y el 5.4% restante se infiltra al

¹⁹ <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.PRCP.MM?view=map> [Consultado el 17-MAR-18]



subsuelo y recarga los acuíferos (CONAGUA, 2009), lo cual puede ser tomado como referencia para la RSSE.

Mapa 1.6. Precipitación anual en la región Sur Sureste



Fuente: elaboración propia con base en datos de UNAM-UNIATMOS-SMN-CONAGUA. Bioclimático, 2012.

- Precipitación media anual

La precipitación media total anual presenta patrones de comportamiento diferenciado (Mapa 1.7) con una variación mayor a 20% en Oaxaca y Chiapas durante el periodo 1950 a 2010, y menor a 16% en el resto de la RSSE. En Chiapas y Tabasco se dan precipitaciones cercanas o mayores a 2,000 mm (Tabla 1.7). En Guerrero, Oaxaca, Puebla y Yucatán la precipitación media es en torno a los 1,000 mm al año y en Campeche, Quintana Roo y Veracruz la precipitación es entre 1,500 y 1,200 mm.



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

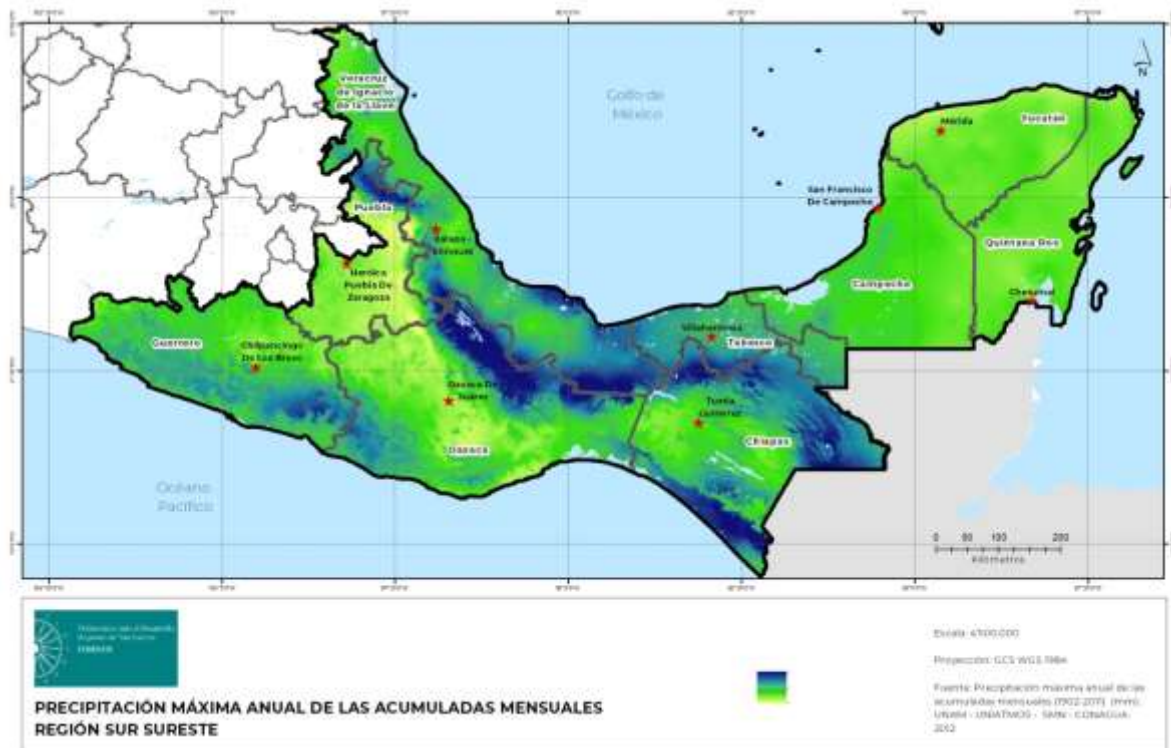
CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Tabla 1.7 Precipitación (mm) media total anual y estacional del periodo 1950-2010 en la RSSE

Entidad federativa	Primavera (Mar a May)	Verano (Jun a Ago)	Otoño (Sep a Nov)	Invierno (Dic a Feb)	Anual (Ene a Dic)
Campeche	117.61	590.64	508.92	132.38	1,349.54
Chiapas	283.94	927.06	675.12	60.59	1,946.72
Guerrero	46.93	639.31	357.98	21.79	1,066.01
Oaxaca	104.62	546.75	295.76	18.22	965.35
Puebla	121.57	436.16	316.88	47.98	922.59
Quintana Roo	176.04	461.11	430.36	151.36	1,218.87
Tabasco	267.88	755.36	932.56	429.92	2,385.72
Veracruz	155.95	729.58	562.69	145.23	1,593.45
Yucatán	139.73	428.04	353.65	106.95	1,028.37
Promedio RSSE	157.14	612.67	492.66	123.82	1,386.29

Fuente: Elaboración propia con datos del CLICOM. SMN (2015). FIDESUR 2018. Análisis de Escenarios de Cambio Climático y aumento en el nivel del mar como insumo para la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático para los estados del Sur Sureste de México

Mapa 1.7. Precipitación media anual en la región Sur Sureste



Fuente: elaboración propia con base en datos de UNAM-UNIAMTOS-SMN-CONAGUA. Precipitación máxima anual (1902-2011).

Sin embargo, el análisis de las precipitaciones al interior de cada una de las entidades federativas constata patrones geográficos muy distintos, como en el caso de Puebla, que no obstante su promedio presentan mediciones del orden de 1,260 mm y 920 mm al año, en sus subregiones el patrón de precipitaciones es muy diferenciado.



Las zonas de alta precipitación, derivada de la cercanía del mar y de la presencia de las Sierras Madre Oriental y del Sur, se ubican los estados de Veracruz y Puebla, que influyen en la elevación de los vientos, para condensarse y precipitar. Por su ubicación, estas zonas se caracterizan por un clima que va de cálido húmedo a templado, con tipos de vegetación tropicales y aptos para el desarrollo de cultivos como el café, papaya, mango, así como de temporal y perennes.

- Estacional

La mayor proporción de la precipitación media anual se da entre junio a agosto (verano) y en invierno la más baja (Tabla 1.7), excepto en Tabasco, donde la precipitación es mayor de septiembre a noviembre (otoño) y menor de marzo a mayo (primavera). En las subregiones Golfo, Istmo de Tehuantepec y Golfo Sur la precipitación en verano y otoño es mayor que en el resto de las subregiones, por la influencia relativa de la precipitación en Tabasco y Chiapas. Mientras que en las subregiones Centro Sur y Península se presenta la menor cantidad de precipitación en verano y otoño en comparación con las otras subregiones. Lo anterior constata patrones geográficos diferenciados en las subregiones que inciden en la cantidad de precipitación.

La cantidad de precipitación entre verano y otoño en la Península favorece una recarga continua de los acuíferos. La diferencia de la cantidad de precipitación en las otras cinco subregiones (la menor variación es en Puebla con 120 mm y la máxima en Oaxaca, Guerrero y Chiapas, con diferencias mayores a 250 mm) se debe a que en verano precipita más que en otoño, en ésta última los frentes fríos probablemente afectan y reducen el flujo de humedad que proviene del océano Atlántico. La variación en la precipitación anual es mayor en la subregión II Istmo de Tehuantepec hasta del 20%.

Entre diciembre y febrero (invierno) se da una precipitación invernal que es importante en los estados de la vertiente del Golfo de México y la Península de Yucatán, ésta se relaciona con el paso de frentes fríos, cuyas masas de aire provienen de regiones polares (aire frío y con poca humedad) y cuando interactúan con masas de aire tropical, con diferentes características (más cálida y húmeda), se generan lluvias intermitentes que se tornan en intensas, principalmente al final del invierno.

- Mensual

La distribución mensual de la precipitación en el periodo 1950 a 2010 se muestra en la Gráfica 2.1. Se observa claramente que los meses con mayor precipitación son de junio a octubre, con una reducción intermedia entre julio y agosto. Lo anterior se relaciona con el aumento de nubosidad y lluvia en junio-julio que reduce la incidencia de radiación solar para evaporar el agua de la superficie terrestre, esto ocasiona que se reduzca la cantidad de nubes y precipitación entre julio y agosto, con el consecuente aumento de la radiación solar y la temperatura, hasta que se vuelve a recuperar la evapotranspiración, nubosidad y se restablece la lluvia entre agosto y septiembre. De febrero a abril se presenta la más baja precipitación del año.

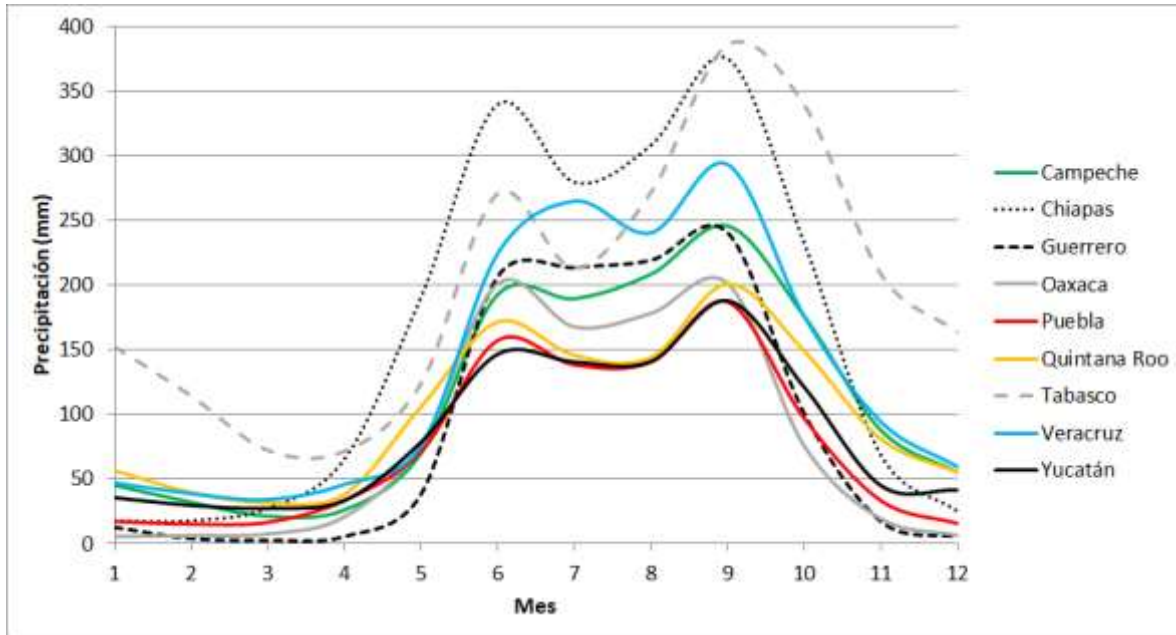


Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Gráfica 1.1 Precipitación mensual por entidad federativa en el periodo 1950 a 2010



Fuente: Elaboración propia con datos del CLICOM. SMN (2015). FIDESUR 2018. Análisis de Escenarios de Cambio Climático y aumento en el nivel del mar como insumo para la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático para los estados del Sur Sureste de México

Tabla 1.8 Precipitación pluvial normal mensual por entidad federativa

Entidad Federativa	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Puebla	19.1	17.0	21.4	39.5	83.3	183.6	166.9	160.3	190.6	95.9	35.7	20.7	1,034.1
Tabasco	114.6	101	57.4	55.3	107.6	241.2	191.4	242.3	332.3	315.1	194.5	149.3	2,102.0
Veracruz	53.1	40.1	33.6	43.1	84.2	217.8	250.7	246.4	293.5	178.7	97.9	71.4	1,610.6
Campeche	48.2	32.3	26.2	33.6	79.3	190.3	174.5	204.3	240.4	166.9	86.4	54.5	1,336.8
Quintana Roo	53.9	35.2	32.9	44.7	96.8	167.8	155.6	160.4	204.0	144.5	79.5	59.2	1,234.4
Yucatán	38.8	29.4	28.1	37.3	80.1	148.3	148.6	152.6	184.5	120.1	54.3	44.5	1,066.6
Chiapas	40.6	37.5	31.9	51.7	148.1	287.5	229.1	275.3	333.3	191.3	84.9	52.6	1,763.9
Guerrero	13.3	4.2	3.7	6.8	45.2	237.7	234.4	245.4	262.5	117.7	16.8	7.3	1,195.0
Oaxaca	14.3	13.8	12.9	27.8	90.2	225.3	205.9	214.1	223.7	101.6	33.1	19.2	1,181.8
Nacional	25.0	17.2	13.6	18.4	41.4	104.4	136.9	139.8	136.4	69.3	30.6	26.5	759.6

Nota: promedio del periodo de 1971-2000 (milímetros).

Fuente: CONAGUA. Subdirección General Técnica, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional.

La misma geografía de las entidades que conforman el país, presentan patrones distintos en materia de precipitaciones, como se observa en el mapa anterior. Estas condiciones geográficas diferenciadas presentan retos para las estrategias del desarrollo regional que deben ser considerados.

La Región Sur Sureste y su contexto geográfico



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

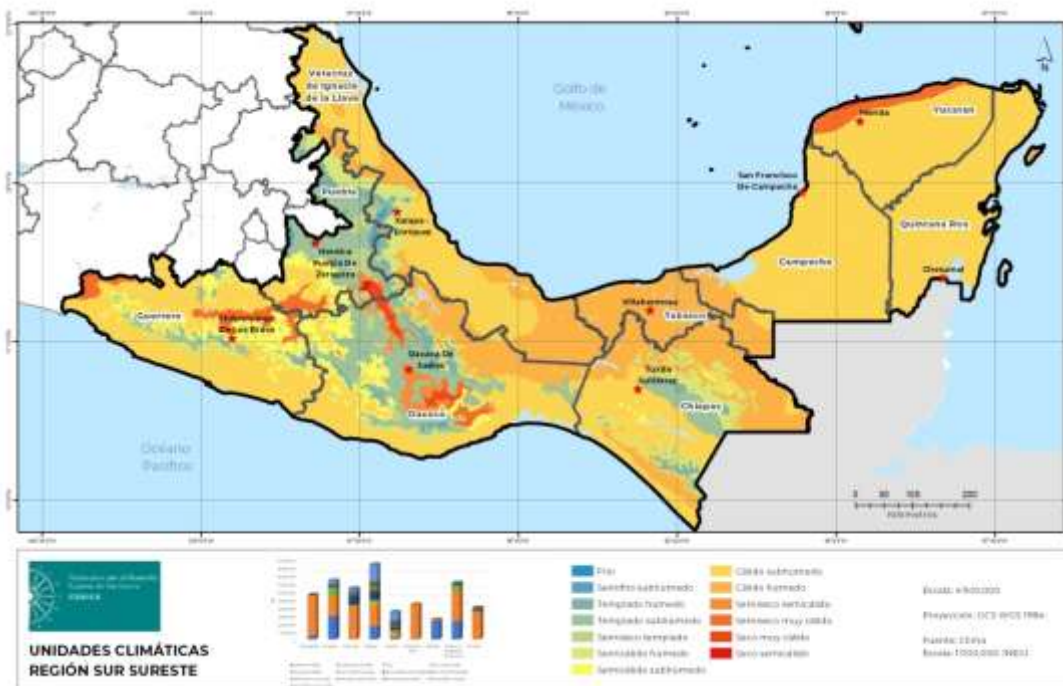
CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

La precipitación combinada con el medio físico-natural, nos permite tener un acercamiento para inferir la cantidad de recursos hídricos que tiene cada entidad y su posible aprovechamiento; por ejemplo, una zona árida se caracteriza por ser un lugar donde precipita entre 400 y 500 mm por año, y debido a la alta irradiación y la baja precipitación, tiende a cosecharse sólo 50% de lo sembrado; a esto se suma que la calidad de suelo no es apta ni en nutrientes ni grosor, por lo cual la práctica de uso de suelos se enfoca o debería de enfocarse al manejo de productos acordes al medio natural. Sin embargo, una baja precipitación puede no ser tan negativa, siempre y cuando exista una adecuada planeación del uso del agua.

1.3.5 Perfil climático de la región Sur Sureste

La diversidad climática de la región responde a tres factores geográficos: los contrastes altimétricos del relieve, la presencia de una serie de cadenas montañosas que se alinean paralelas a las costas y que actúan como barrera orográfica y su cercanía al mar. De igual forma, el clima también responde a las constantes biológicas como tipos de vegetación, que funcionan como amortiguadores climáticos, y a la actividad antropocéntrica. En otras palabras, existe una correlación entre clima, tipo de vegetación y gradientes altimétricos.

Mapa 1.8 Perfil climático de la región Sur Sureste



Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales sobre Clima. Escala 1:1'000,000. INEGI, 2001.



El clima característico en la RSSE²⁰ (Mapa 1.8), de acuerdo con el INEGI y tomando como referencia la clasificación de Köppen modificada por García (1964), es predominantemente cálido subhúmedo y cálido húmedo en el 75% del territorio, ambos con lluvias principalmente en verano (Tabla 1.9), característicos principalmente en la zona costera y en elevaciones menores a 250 metros sobre el nivel medio del mar. Climas semifrío y frío se dan en apenas el 0.5% de la RSSE con elevaciones mayores a los 2,500 metros.

Tabla 1.9. Climas dominantes en la región Sur Sureste

Tipo o subtipo	Símbolo	Superficie (Km2)	% con el clima
Cálido húmedo con lluvias todo el año	Af	25,967.28	5.2
Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano	Am	84,407.61	16.8
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	268,987.48	53.5
Semicálido húmedo con lluvias todo el año	ACf	10,627.04	2.1
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	ACm	11,414.43	2.3
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw	27,536.48	5.5
Templado húmedo con lluvias todo el año	C(f)	2,127.64	0.4
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	C(m)	7,879.53	1.6
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)	31,735.92	6.3
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	C(E)(m)	1,965.69	0.4
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	C(E)(w)	223.37	0.0
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h')	16,339.84	3.3
Semiseco semicálido	BS1h	4,344.63	0.9
Semiseco templado	BS1k	5,377.74	1.1
Seco muy cálido y cálido	BS0(h')w(w)	2,959.71	0.6
Seco semicálido	BSh	586.36	0.1
Frío	E(T)	111.69	0.0
Total		502,592.46	100

Fuente: INEGI, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2014e, 2015, 2016a.

Las subregiones Golfo e Istmo de Tehuantepec tienen similitudes en cuanto a la distribución de climas: predominan climas cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, principalmente, en más del 75% de la superficie. Las especies vegetales más comunes son encino, pino y bosques mixtos. La subregión Golfo Sur tiene los mismos tipos de climas, aunque en algunas partes de ésta subregión se dan lluvias en todo el año. La subregión Pacífico Sur es más heterogénea en cuanto a sus climas, como la subregión Centro Sur, y se distribuyen principalmente en climas cálidos, semicálidos y templados con lluvias en verano. Las especies vegetales principales son encino, pino y bosques mixtos. En la subregión Península predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias en

²⁰ FIDESUR 2018. Análisis de Escenarios de Cambio Climático y aumento en el nivel del mar como insumo para la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático para los estados del Sur Sureste de México



verano en el 92% del territorio, debido a que presenta un relieve bajo y por lo tanto la temperatura es cálida y estable a lo largo del año y al tener influencia del viento con humedad que proviene del Mar Caribe se favorecen lluvias por las nubes que se forman al ascender el aire que se calienta en la superficie. Se presentan especies forestales de selvas secas bajas.

En la Tabla 1.10 se desagrega el tipo de climas que está presente por porcentaje del territorio de cada entidad federativa de la RSSE.

Tabla 1.10 Composición climática en los estados del Sur Sureste

Tipo o subtipo	Símbolo	Campeche	Chiapas	Guerrero	Oaxaca	Puebla	Quintana Roo	Tabasco	Veracruz	Yucatán
Cálido húmedo con lluvias todo el año	Af		15.35		4.28	2.16		19.64	5.07	
Cálido húmedo abundantes lluvias en verano	Am	7.99	24.37		12.76	2.55	1.09	75.97	26.42	
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	91.98	35.56	64.75	29.85	16.45	98.91	4.39	54.14	85.65
Semicálido húmedo con lluvias todo el año	ACf		2.15		2.28	8.86			5.74	
Semicálido húmedo con abundantes lluvias verano	ACm		12.18	3.16	2.14				2.96	
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw		4.51	17.61	18.27	8.92				
Templado húmedo con lluvias todo el año	C(f)					2.37			1.44	
Templado húmedo con abundantes lluvias verano	C(m)		2.84	0.95	3.67	4.75			1.9	
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)		3.04	4.59	15.51	32.31			1.38	
Semifrío húmedo con abundantes lluvias verano	C(E)(m)				0.07	2.95			0.5	
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	C(E)(w)				0.4					
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h')	0.03		8.39	2.68	5.28				12.88
Semiseco semicálido	BS1h				5.35	2.43				
Semiseco templado	BS1k				0.94	8.24			0.45	
Seco muy cálido y cálido	BS0(h')w(w)			0.55	1.8	1.48				1.47
Seco semicálido	BSh					1.05				
Frío	E(T)					0.2				
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: INEGI, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2014e, 2015, 2016a.

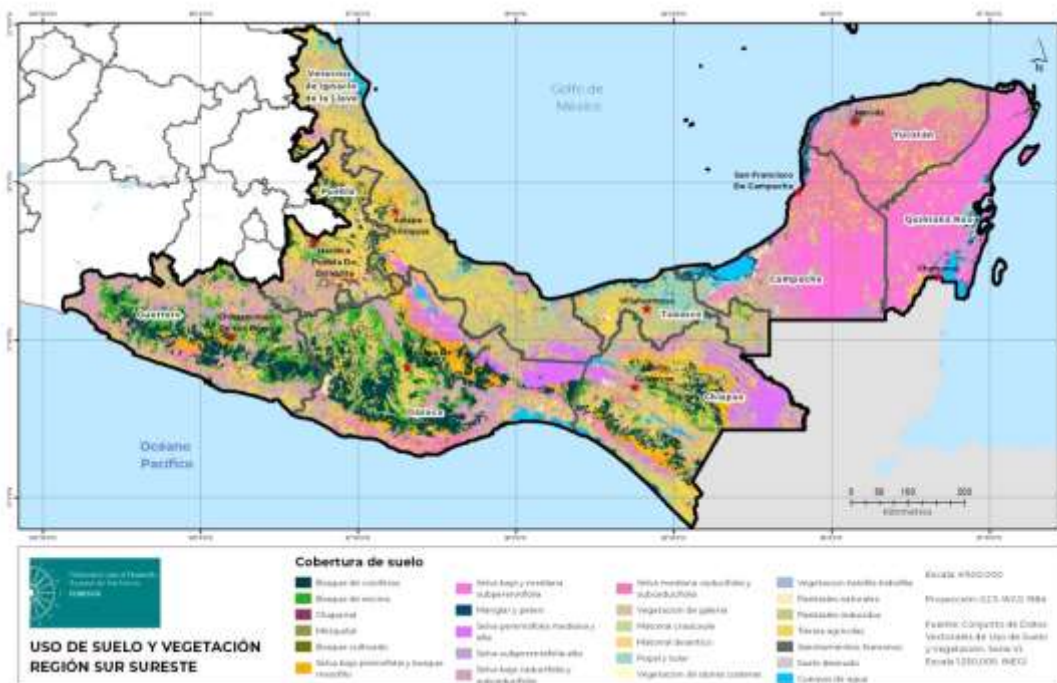


En la subregión Centro Sur existe la mayor heterogeneidad de climas, al presentarse al menos un tipo de clima en por lo menos 1% de su territorio, en comparación con el resto de las subregiones; los climas van desde cálidos y templados, en la zona costera, hasta los fríos en la altiplanicie, y con regímenes de precipitación abundante en verano, hacia la zona costera, hasta semiseco y secos en la altiplanicie con precipitaciones medias por año entre 400 y 600 mm. Las comunidades vegetales representativas van desde encino, pino, bosques mixtos y boques de niebla hasta pastizales de altura y vegetación semiárida. El clima seco se da como resultado de la sombra orográfica que provoca la Sierra Madre Oriental, ya que los vientos que provienen del este, se mueven del Golfo de México hacia el Pacífico, contienen gran cantidad de humedad, al chocar contra la Sierra Madre Oriental tienden a elevarse, se enfrían y precipitan, llegando secos los vientos que pasan por encima de las montañas hacia la altiplanicie, con baja humedad y fríos.

1.3.6 Uso de suelos y tipo de vegetación

Las características físicas del territorio y de los elementos del medio natural como la orografía, la composición de los suelos, la hidrología, la precipitación pluvial y el clima, regulan las condiciones de la biodiversidad (vegetal y animal) en el territorio . Dadas las características fisiográficas y edafológicas del territorio, se explica la diversidad de tipos de suelos y los usos del mismo a lo largo y extenso de su territorio.

Mapa 1.9 Uso de suelos y tipo de vegetación



Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Serie V. Capa Unión. Escala 1:250,000. INEGI, 2011.



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

Tabla 1.10 Principales tipos de uso de suelo y vegetación en la región Sur Sureste

Uso de suelo / Entidad Federativa	Puebla	Tabasco	Veracruz	Campeche	Quintana Roo	Yucatán	Chiapas	Guerrero	Oaxaca	Total RSSE
Cuerpo de agua	5,601.80	133,273.00	202,010.02	221,198.51	182,665.35	21,768.30	157,838.60	52,144.46	171,027.50	1,147,527.54
Bosque cultivado	891.38	26,279.86	820.37	8,441.77	265.59	600.23	2,810.86	100.21	14,839.51	55,049.79
Bosque de coníferas	345,880.53	0.00	117,926.87	0.00	0.00	0.00	764,904.54	1,077,464.94	1,845,864.31	4,152,041.19
Bosque de encino	162,734.66	16,463.85	65,716.08	11,799.31			260,682.93	1,068,130.67	1,061,212.58	2,646,740.08
Selva baja perennifolia y bosque mesófilo	104,621.55	33,432.79	127,955.38	2,861.05			567,367.08	151,367.65	536,023.68	1,523,629.19
Chaparral	61,925.36								23,241.69	85,167.05
Manglar y Petén		58,662.80	46,889.85	207,812.21	184,929.28	112,547.26	58,830.66	12,863.37	30,987.25	713,522.68
Matorral crasicaule	85,808.57		1,227.82						16,847.81	103,884.20
Matorral desértico	126,494.93		10,869.79						2,313.24	139,677.96
Vegetación galería			199.55				116.76		971.49	1,287.80
Mezquital	2,785.58		196.28						773.62	3,755.48
Pastizales inducidos	285,896.92	1,154,498.52	3,076,935.12	756,117.21	142,431.73	796,937.21	1,941,127.87	850,646.05	1,212,016.20	10,216,606.84
Pastizales naturales	26,031.62	28,401.37	30,394.80	85,762.10	4,525.11	4,750.38	41,557.17	17,906.31	76,828.33	316,157.20
Popal y tular	144.12	415,641.66	106,568.39	205,159.18	213,081.39	20,814.97	57,138.68	11,058.24	1,299.77	1,030,906.41
Selva subperennifolia alta			36,781.58	101,845.31	117.43					138,744.32
Selva baja caducifolia subcaducifolia	586,124.70	457.16	75,914.70	2,215.86	29,944.60	281,570.05	325,380.57	1,860,178.72	1,200,424.10	4,362,210.46
Selva baja y mediana subperennifolia		63,234.61	82,491.26	2,632,186.35	3,158,386.39	93,426.90	114,476.48	53,996.99	178,916.53	6,377,115.51
Selva mediana caducifolia y subcaducifolia	8.64		2,707.85	1,080,701.59	228,525.57	2,059,346.33	51,447.83	202,691.46	371,848.22	3,997,277.48
Selva perennif med y alta	48,819.52	108,537.28	576,649.87	11,260.98			1,286,768.15		909,415.50	2,941,451.31
Suelo desnudo	9,414.32	2,442.20	6,670.39	25,813.80	8,746.58	21,295.65	10,173.90	3,653.09	24,135.96	112,345.90
Tierras agrícolas	1,476,457.96	402,538.96	2,427,674.00	340,479.36	235,924.89	418,317.65	1,645,660.29	940,632.89	1,619,869.30	9,507,555.30
Asentamientos humanos	85,566.40	25,292.81	113,186.33	31,118.98	56,865.73	82,217.77	73,415.97	51,857.96	90,042.42	609,564.38
Vegetación dunas costeras			15,181.47		7,027.37	5,116.75	197.44	1,352.55	7,073.54	35,949.11
Vegetación halófila hidrófila		202.97	21,171.80	2,719.55		228.66		455.59		24,778.58
Total	3,415,208.56	2,469,359.85	7,146,139.58	5,727,493.12	4,453,437.02	3,918,938.11	7,359,895.79	6,356,501.18	9,395,972.54	50,242,945.74

Fuente: elaboración propia, con datos del Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Serie V. Capa Unión. Escala 1:250,000. INEGI, 2011.



La región Sur Sureste se conforma por una amplia diversidad de paisajes, que derivan ya sea de las actividades humanas como es el caso de las actividades agropecuarias, o de la interacción de vegetación natural o perturbada de las distintas áreas geográficas en específico.

Los principales tipos de vegetación que se desprenden de los diversos usos del suelo en la región Sur Sureste son: las tierras agrícolas cubren 18.9% de la superficie de la región y los pastos inducidos 20.3%. Los bosques en sus diferentes variantes cubren 13.6% de la extensión de esta región, 12.7% de selva baja caducifolia, predominantemente en los estados de Campeche y Quintana Roo; 8.9% de selva baja caducifolia subcaducifolia con mayor presencia en Guerrero, Oaxaca y en menor extensión en Puebla; 8% de selva mediana caducifolia y subcaducifolia, de manera destacada en Campeche y Yucatán, y en menor superficie en Guerrero, Oaxaca y Yucatán. 2.28% de la superficie de la región son cuerpos de agua (11,475.3 km²).

Con respecto a las actividades antropogénicas que son actividades derivadas de la relación hombre-naturaleza, el porcentaje de suelo que se utiliza para la agricultura y pastizales es de 39.4%. Las zonas urbanas se concentran en una superficie de suelo de 1.21% (6,095.6 km²).



BIBLIOGRAFÍA

- BM. (2018). Promedio Detallado de Precipitaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación para el Banco Mundial.
- CCPY. (2013). Inventario Forestal de la Comisión Regional de Cambio Climático. Capítulo 2: Marco Geográfico. Recuperado de: http://www.ccpy.gob.mx/pdf/agenda-yucatan/inventario-forestal-2013/02_Capitulo2-2_MarcoGeograficoNacional_P33-38.pdf
- CONABIO. (2020). Capítulo 2: Bases fisiográficas. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMxC2.pdf>
- CONAGUA. (2012). Regiones Hidrográficas de la CONAGUA/INEGI/INE para el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Recuperado de: https://www.snieg.mx/DocumentacionPortal/geografico/sesiones/doc_22012/4-Cuencas%20hidrograficas.pdf
- CONAGUA. (2012). Tu gobierno en mapas. Recuperado de: <https://datos.gob.mx/busca/group/tu-gobierno-en-mapas>
- Cotler H., Sotelo E., Domínguez J., Zorrilla M., Cortina S. y Quiñones L. (2007). “La conservación de suelos: un asunto de interés público”. En: Gaceta Ecológica 83, México: INE.
- FCEA. (2020). Cuerpos de Agua: Ríos de México del Proyecto AGUA del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. Recuperado de: <https://agua.org.mx/cuerpos-de-agua/#rios>
- FIDESUR - Altamirano del Carmen, Miguel Ángel. (2018). Análisis de Escenarios de Cambio Climático y aumento en el nivel del mar como insumo para la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático para los estados del Sur Sureste de México.
- FIDESUR - Caire Martínez, Georgina. (2020). Referentes normativos para el manejo integral de cuencas como insumos para la valoración del aporte del componente de cuencas hidrográficas en la iniciativa regional para la formulación de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático (ERACC).
- INAFED. (2020). Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: Estado de Chiapas. Tema: Orografía. Recuperado de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM07chiapas/mediofisico.html>
- INEEC. (2007). Caracterización Ambiental de México y su Correlación con la Clasificación y Nomenclatura de las Comunidades Vegetales. Recuperado de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/421/cap2.html>
- INECC. (2007). Diversidad Ecológica y Biológica de México. Recuperado de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/2/int.html#top>



Región Sur Sureste

ESTRATEGIA DE DESARROLLO

CAMPECHE - CHIAPAS - GUERRERO - OAXACA - PUEBLA
QUINTANA ROO - TABASCO - VERACRUZ - YUCATÁN

- INEGI. (1981). México: Información sobre aspectos geográficos, sociales y económicos: Aspectos Geográficos, Volumen I, 1981. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=XIHdDAAAQBAJ&pg=PA93&lpq=PA93&dq=Eje+Neovolc%C3%A1nico+andosoles,+cambisoles,+regosoles,+rendzinas+y+litosoles&source=bl&ots=l74-7zySaQ&siq=ACfU3U2f6C28FjYF6cfqjWxHbavJ3spQuw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwipubbDh-zpAhUIm-AKHauND9QQ6AEwBXoECAwQAQ#v=onepage&q=Eje%20Neovolc%C3%A1nico%20andosoles%2C%20cambisoles%2C%20regosoles%2C%20rendzinas%20y%20litosoles&f=false>
- INEGI. (2001). Síntesis de información geográfica, apartado fisiografía: Provincia Eje Neovolcánico. Recuperado de: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224028/702825224028_4.pdf
- INEGI. (2008). Geografía de México: Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/1-geografiademexico/manual_carac_edafis_vs_enero_29_2008.pdf
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Tema: Fisiografía. Recuperado de: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/16/16069.pdf
- INEGI. (2010). Marco Geoestadístico. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- INEGI. (2010). Censo General de Población y Vivienda 2010. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- INEGI. (2015). Encuesta Intercensal 2015. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- INEGI. (2018). Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica. Serie I. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463496731>
- SEMARNAT. (1999). Estadísticas del Medio ambiente.
- SEMARNAT. (2002). Compendio Básico del Agua en México de la Comisión Nacional del Agua.
- SEMARNAT. (2015). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales.
- SGM (2017). Volcanes de México del Servicio Geológico Mexicano. Recuperado de: <https://www.sgm.qob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Volcanes-de-Mexico.html>