



129  
2 y

# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

Algunas consideraciones mesoclimáticas  
y de Vegetación para el Estado de  
Guerrero, México

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A  
L U I S      M E Z A      A R C O S

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# I N D I C E

	Página
I) RESUMEN	1
II) INTRODUCCION	2
III) ANTECEDENTES	5
IV) ESTUDIOS PREVIOS DE LA ZONA EN ESTUDIO	9
A) Referentes a la vegetación	9
B) Referentes al clima	10
C) Referentes a la relación clima-vegetación	11
V) OBJETIVOS	12
VI) METODOLOGIA	13
VII) CARACTERISTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO	15
A) Localización	15
B) División Regional y Municipal	15
C) Población	16
D) Fisiografía	17
E) Clima	19
F) Hidrografía	27
G) Vegetación	29
H) Geología	35
I) Suelos	37
VIII) RESULTADOS	40
1) CARACTERISTICAS CLIMATICAS GENERALES Y UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA COSTA CHICA	
A) Climas presentes en la región	40
B) Precipitación	40
C) Temperatura	41
D) Unidades mesoclimaticas y de vegetación	43
a) I-C Unidad muy cálida húmeda	43
b) II-C Unidad cálida húmeda	45
c) III-C Unidad semicalida húmeda	48
d) IV-C Unidad templada húmeda	52

2) CARACTERISTICAS CLIMATICAS GENERALES Y UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA COSTA GRANDE	
A) Climas presentes en la región	54
B) Precipitación	54
C) Temperatura	55
D) Unidades mesoclimáticas y de vegetación	57
a) I-B Unidad muy cálida subhúmeda	57
b) II-C Unidad cálida húmeda	59
c) III-D Unidad semicálida muy húmeda	61
d) IV-D Unidad templada muy húmeda	62
3) CARACTERISTICAS CLIMATICAS GENERALES Y UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA DEL BALSAS	
A) Climas presentes en la región	64
B) Zonas áridas de la región	64
C) Precipitación	67
D) Temperatura	68
E) Unidades mesoclimáticas y de vegetación	70
Para la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur (del Río Balsas hacia la Sierra Madre).	
a) I-A Unidad muy cálida semiseca	70
b) II-A Unidad cálida semiseca	72
c) III-B Unidad semicálida subhúmeda	73
d) IV-D Unidad templada muy húmeda	74
Para la vertiente sur de la Sierra de Taxco (del Río Balsas hacia la Sierra de Taxco).	
e) I-A Unidad muy cálida semiseca	76
f) II-B Unidad cálida subhúmeda	77
g) III-C Unidad semicálida húmeda	77
h) IV-C Unidad templada húmeda	78
IX) CONCLUSIONES	80
X) COMENTARIOS FINALES	82
XI) BIBLIOGRAFIA	84
MAPAS	

RESUMEN

El presente trabajo forma parte del proyecto Flora de Guerrero que realiza el Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias UNAM, y fue realizado en el Instituto de Geografía de la UNAM.

El Estado de Guerrero cuenta con una de las floras y faunas mas ricas de la Republica Mexicana. La gran diversidad fisiográfica, climática y geológica que presenta, favorece el establecimiento de una biota igualmente rica y variada, de la cual lamentablemente se tiene un desconocimiento casi total, o en algunos casos muy parcializado.

Por ello existió la necesidad de hacer una recopilación extensiva de las características físicas y de vegetación con las que cuenta el Estado e integrarlas por medio de la cartografía a un nivel mesoclimático.

Para lograrlo se intenta dar a conocer los efectos de algunos parametros climaticos, como la temperatura y la precipitación en la distribución de la vegetación.

Se elaboraron mapas con cada una de las variables climáticas y se compararon con un mapa de vegetación, que resulto de la recopilación de diversas fuentes tanto cartográficas como bibliográficas. Esta información se tabulo y así se establecieron intervalos mesoclimaticos como altitudinales, en los que pudieran estar presentes cada tipo de vegetación tanto para la región hidrologica de Costa Chica, Costa Grande y la depresión del Balsas, como se clasifico el Estado para este estudio; ademàs, se hacen algunas descripciones generales de la vegetación presente en cada unidad establecida para cada región hidrologica.

## INTRODUCCION

Los distintos patrones de distribución de los organismos que habitan el planeta dependen fuertemente de la interacción dinámica de elementos físicos como el clima, el relieve, el suelo y de las relaciones bióticas que establecen entre si.

Las características del relieve constituyen factores de gran importancia en la distribución de los seres vivos, y actúan en forma favorable en ciertos casos y en forma adversa en otros. Los mares, los ríos, las montañas, los desiertos, pueden ser unas veces caminos de la migración y otras, barreras infranqueables.

La naturaleza del suelo puede también facilitar o impedir el establecimiento de las distintas formaciones vegetales. Si bien los suelos francos de PH medio pueden ser colonizados por numerosas especies, hay otras que requieren suelos especiales, suelos arcillosos, suelos profundas, salobres, ácidos, etc.

Definitivamente, el clima es el factor más importante en la distribución de las plantas. Cada especie requiere condiciones especiales de temperatura, humedad y luz para germinar, crecer y reproducirse. Cuando los factores climáticos exceden el grado de tolerancia de una determinada especie, ésta no puede vegetar ni desarrollar su ciclo vital (Cabrera, 1980).

Los factores bióticos también influyen en la distribución de los organismos. Muchos vegetales están íntimamente ligados a ciertos animales, de los cuales depende su polinización o su diseminación. Otras veces, los animales actúan como depredadores, destruyendo las plantas. Por otra parte, también los vegetales actúan sobre otras especies de plantas en la competencia por la luz, por el espacio o por los nutrientes, o bien, secretan sustancias que inhiben el desarrollo de otras plantas.

El clima deja sentir su influencia sobre el medio circundante, la flora, la hidrología, el suelo, el mismo hombre y sus acciones son afectadas en una u otra forma por el (SEPLAP, 1985).

El clima rige en gran parte la vida de los organismos. La influencia y presiones que les impone el clima en los diversos niveles de organización: ecosistemas, comunidades, poblaciones y especies, se puede observar según Dansereau (1957) en función de una gran variedad de estrategias adaptativas que estas desarrollan.

También por la importancia del clima para el hombre éste siempre mostro interés por estudiarlo y desde épocas muy tempranas clasificarlo. Un ejemplo claro fue el botánico De Candolle (1874) quien ideó una clasificación para las plantas en función de las adaptaciones al clima. Así determinó: plantas neokistotermas, microtermas, mesatermas, megatermas, y xerotermas. Este criterio ha permanecido en clasificaciones más modernas.

También con respecto a la distribución de las plantas en función del clima, Schimper (1904) reconoce que las adaptaciones de las plantas dependen de seis factores primarios que son: agua, calor, luz, aire, suelo y animales. Tres de ellos (agua, calor y aire) están ligados a condiciones climáticas y aun el factor luz depende de una manera indirecta de las condiciones climáticas.

Dicho autor también afirma que, en general, la vegetación está controlada por la precipitación, mientras que el tipo de flora lo está por la temperatura, viéndose afectada en otros detalles por la influencia edáfica.

En relación con la clasificación de plantas, Raunkier (1934), basándose en las adaptaciones de las mismas a la estación desfavorable del año, elabora un sistema en el que reconoce cinco grandes grupos o biotipos. Estos se diferencian por la localización de las yemas de replazo, dichos grupos son: fanerófitos, hemicriptófitos, caméfitos, geófitos y terófitos.

Walter (1971), afirma que "La comunidad vegetal representa un sistema que está íntimamente relacionado con su medio ambiente del cual no puede ser disociado". Algunos otros biogeógrafos como Robinson (1972), sostienen que el clima es uno de los factores abióticos más importantes en la distribución de los vegetales, de tal forma que al reconocer algunos tipos de vegetación o formaciones vegetales se puede hablar de ciertas condiciones de clima.

Oliver (1972), asimismo afirma que la relación entre el clima y la vegetación es tan estrecha, que se expresa tanto a nivel de individuo como al de grandes comunidades.

vegetales, estableciéndose en cada clima la tendencia a la formación de una vegetación climax (climax climático), donde exista un equilibrio de las condiciones atmosféricas con el ecosistema.

Los diversos autores coinciden en que hay tipos de vegetación que se localizan en ciertas condiciones ambientales o bien que hay ciertos tipos climáticos conteniendo varios tipos de vegetación. Esto conduce a afirmaciones como las de Miranda y Hernández (1963) que concluye que aunque hay evidente relación entre el clima y la vegetación, para clasificar a esta última es necesario partir de ella misma.

Rzedowski (1978) en relación al clima comenta que "Es una opinión general que el clima mantiene el papel principal como factor determinante de la distribución de la vegetación".

Sin embargo, el estudio del clima ha sido muy diverso. Huschkel (1959) sostiene que se pueden distinguir tres grandes niveles de acuerdo a su extensión horizontal. El que se refiere a la caracterización climatológica de la región geográfica (macroclima), el que se refiere a las particularidades derivadas de los accidentes topográficos (mesoclima), y el que se refiere a las peculiaridades locales, provenientes de la especial naturaleza del suelo, de su cubierta vegetal, etc. (microclima). (Contreras-Arias, 1937).

Así por ejemplo, una perturbación macrometeorológica podría ser un ciclón tropical que puede extenderse hasta por decenas de kilómetros. En cambio, cuando se estudia el ambiente atmosférico de un área generalmente menor de un kilómetro de extensión, se entra al dominio de la microclimatología que se ocupa de investigar las condiciones ambientales en espacios relativamente pequeños como un jardín, una milpa, un bosque, un área urbana etc (Jauregui, 1962, 1971).

Geiger (1965) menciona que fue el meteorólogo francés H. Scaetta, quien en 1935 propuso que entre el macroclima y el microclima debía existir el mesoclima o el clima regional.

El macroclima, que es el resultado de la situación geográfica, incluyendo los caracteres orográficos generales (altitud, situación con respecto a una cadena de montañas, etc.), posee los caracteres de mayor permanencia.

## ANTECEDENTES

Haciendo énfasis en trabajos sobre México que resaltan el papel que ha tenido el clima en las clasificaciones de la vegetación, así como su estrecha relación, se tiene lo siguiente.

Ramírez (1904) menciona tres elementos climáticos importantes en relación con la vegetación: 1) cantidad de calor que reciben las plantas, 2) oscilación diurna de la temperatura, 3) escasa humedad del aire que se hace sentir desde el norte hasta algunos valles del sur de México. De la reunión de estos tres elementos predominantes, resultan los climas y los cuales constituyen las bases fundamentales para las regiones botánicas. Su obra "Las regiones botánico-geográficas de la vegetación de México" queda dividida en tres regiones: caliente, templada y fría.

Trabajos posteriores a Ramírez fueron los de Sanders (1921), Sheiford (1925b), Clements y Sheiford (1929), Dice (1943), Smith y Johnston (1945) y Osorio Tatall (1949); lo que Lorenzo y Pinto (1964) llamaron la escuela estadounidense, que trató de aplicar a México los sistemas de clasificación para los Estados Unidos. En ninguna de las clasificaciones de estos autores el clima juega un papel importante, si acaso se mencionan algunas características del mismo en los trabajos de Dice (op.cit.).

Casi al mismo tiempo que estos autores, están otros que dieron sus propias ideas para la clasificación de la vegetación de la República Mexicana, muchas de ellas dando, de alguna manera, relevancia al clima. Entre estos trabajos se encuentra el de Ochoterena (1937), donde considera tres regiones: calientes, templadas y frías, divididas en siete subregiones.

La clasificación de Contreras-Arias (1945) también está apoyada en datos climatológicos. Establece los tipos de vegetación de acuerdo con la morfología, la cual básicamente es la misma utilizada por Ochoterena.

Leopold (1950) elaboró un trabajo titulado "Zonas de vegetación" como complemento a sus estudios de fauna silvestre. El sistema de clasificación que utiliza se basa en características climáticas, agrupando distintos tipos dentro de dos categorías: templada y tropical.

Aubréville (1962) aplica un sistema universal fitogeográfico con una nomenclatura originada en Africa, lo que provocó que su aceptación haya sido nula (Rzedowski, 1978).

Miranda y Hernandez X. (1963), hacen una clasificación de la vegetación empleando ciertas referencias climáticas. Estos autores reconocieron para la Republica Mexicana 32 tipos de vegetación, basandose en la fisonomia de la misma, indicando para cada una de ellas los componentes florísticos más conspicuos y la fórmula climática según el sistema de Koeppen. Por ser más detallada que la de Leopold op.cit y adaptarse mejor a las condiciones de las comunidades de México, es sin duda la que más se utiliza.

El trabajo de Ramirez (op.cit) y los trabajos de Ochoterena (op.cit) inspiraron a Vivo (1958b) y a Lorenzo y Pinto (op.cit) para la realización de su carta de vegetación, la cual consideró también los estudios de Martínez (1963) y los de Bravo (1932). El aspecto más característico de este mapa consiste en que introduce una nomenclatura de origen alemán para la clasificación vegetal (Lorenzo y Pinto, op.cit).

Lorenzo y Pinto (op.cit) retoman el trabajo de Vivo (op.cit), haciendo una revisión y complemento del mismo, con algunos cambios en la nomenclatura.

La clasificación que proponen Lorenzo y Pinto está basada en la morfología vegetal. Dan una breve descripción de cada uno de los tipos de vegetación propuestos, características de clima y especies más comunes, citando además, las especies señaladas en los estudios que otros autores habían analizado, especialmente de los de Ochoterena. La clasificación que proponen incluye once tipos de vegetación, agrupándose en dos tipos de clima: húmedo y secos.

Vázquez de la Parra (1964), al igual que los anteriormente citados, reconoce la gran influencia de los factores y elementos climáticos en la distribución de la vegetación. En general, el trabajo proporciona una buena idea de la cubierta vegetal, además de brindar información de tipo fitogeográfico de determinadas regiones lo cual enriquece en mucho este estudio (Angulo, 1985).

Flores et.al (1971) clasifica la vegetación de acuerdo con los criterios de Miranda y Hernandez X. (op.cit) y los de Rzedowski utilizados en su trabajo "La vegetación de San

Luis Potosí" (1965), resultando 25 tipos de vegetación ampliamente ejemplificados.

Gómez-Pompa (1965) publicó un trabajo intitulado "La vegetación de México". Este pretende mostrar un panorama de los estudios de vegetación de México, señalando al mismo tiempo, su problemática y finalmente, una clasificación que engloba los estudios de vegetación elaborados hasta ese momento.

Rzedowski (1978) distingue 10 tipos de vegetación y un apartado que engloba un grupo de comunidades vegetales de menor importancia por su pequeña extensión. En la designación de los tipos de vegetación se incluyen características del medio ambiente.

Desde el punto de vista dinámico, todos los tipos distinguidos constituyen comunidades bióticas, estables en función de los factores del medio físico en que viven, o sea, comunidades climax, aunque existe la aclaración de que algunos tipos de vegetación incluyen en su totalidad o en parte, comunidades que no pueden catalogarse como climax climático, su existencia está más estrechamente vinculada con las características del sustrato (Rzedowski op.cit).

Es evidente que el estudio de la vegetación es muy complejo y el concepto de los tipos de vegetación asociado a las condiciones ambientales ha sido interpretado de manera distinta, según los diferentes autores y de acuerdo a enfoques determinados.

González (1973) hizo estudios ecológicos en la Cuenca del Río Cutzamala, que incluye una parte del Estado de Guerrero (Tierra Caliente).

Gómez Pompa (1965) en "La vegetación de México" hace una recopilación de los diferentes trabajos realizados en diferentes partes de la República, incluyendo a Guerrero muy someramente, debido a la carencia de trabajos en este Estado.

Otros trabajos de importancia florística pero muy parciales han sido los realizados por: Bravo (1932) en donde describe las cactáceas del cañon del zopilote. Así mismo el realizado por Riba (1965) sobre la distribución y reporte de los helechos arborescentes de Guerrero.

Rzedowski (1978) describe de manera general algunas características importantes de los distintos tipos de vegetación para el Estado de Guerrero.

Como un aporte más, Toledo (1982) hace un análisis de la distribución del género Bursera en el Estado de Guerrero.

Dressler (1975) hace la descripción de una nueva especie de Poinsettia (Euphorbiaceae), Robinson (1976) reporta tres nuevas Asteraceae.

Sánchez-Mejorada (1975) describe dos nuevas cactáceas y varios trabajos más, cuyos objetivos son netamente taxonómicos sobre algunas familias.

Finalmente es necesario mencionar otros muchos colectores que han explorado el Estado más recientemente. Cabe hacer mención que el herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM está realizando trabajos florísticos en la Cuenca del Balsas, así como el Laboratorio de Plantas Vasculares de la misma institución, el cual está acargo del proyecto Flora de Guerrero.

Sin embargo, se considera que el Estado no ha sido lo suficientemente explorado y prueba de ello es que en la actualidad se siguen encontrando varias especies nuevas para la ciencia.

#### REFERENTES AL CLIMA

Son realmente pocos los trabajos climáticos que se han hecho para el Estado de Guerrero, la mayoría son descripciones generales para toda la República Mexicana donde se incluye parcialmente el Estado. Se cuenta por ejemplo, con la cartografía sobre estos temas por parte de la SPP (DETENAL, INEGI), Instituto de Geografía, etc.

Se cuenta también con otros trabajos de estas mismas instituciones, como los de García (1974), INEGI (1984) y García et al (1988)

Existen asimismo trabajos más específicos, como el de Frumkin (1977) y Castro (1979) que abordan de

diferente manera los aspectos climáticos del Estado. Es necesario resaltar que estos trabajos son de gran importancia por describir de una manera detallada algunos aspectos importantes del clima, sin embargo coinciden en hacer un análisis excesivamente matemático de estos fenómenos, y en ocasiones llegan a ser demasiado idealizados en sus descripciones, además de ser poco manejables por las personas no entendidas en estos temas.

Por último existen otros trabajos como tesis y publicaciones que describen de una manera somera las condiciones climáticas del Estado.

#### REFERENTES A LA RELACION CLIMA-VEGETACION

Al parecer no existe ningún trabajo que aborde de una manera amplia la relación clima-vegetación para todo el Estado de Guerrero. Se encuentran algunos trabajos que en sus primeros capítulos mencionan los tipos climáticos y las comunidades vegetales presentes en ellos. Trabajos como los de Toledo (1982) y Blanco y Castañeda (1983c). Además, todos aquellos que de una u otra forma han trabajado en el Estado, describen brevemente la importancia que tiene el clima en la distribución de la vegetación pero sin llegar nunca hacer una descripción más detallada.

**OBJETIVOS**

- 1) Hacer una revisión bibliográfica acerca de los estudios de vegetación y climáticos para el Estado de Guerrero, e integrarlos por medio de la cartografía a un nivel mesoclimático.
- 2) Considerar si los elementos climáticos como la temperatura y la precipitación junto con la fisiografía, determinan la distribución de la vegetación.
- 3) Dar un marco teórico general que sirva de referencia para futuras investigaciones.

## METODOLOGIA

Se hizo una revisión bibliográfica sobre los estudios de vegetación y climáticos, así como de la cartografía disponibles para el Estado de Guerrero.

Se seleccionaron los mapas que sirviesen a los objetivos y necesidades del presente trabajo.

De esta manera se elaboró un mapa base Esc. 1:600 000 del Estado de Guerrero (SCT Edo. Gro., 1987.), en esencia topográfico, del cual se sacaron varias réplicas para manejar por separado los aspectos de vegetación y de clima.

Para recopilar los trabajos de vegetación para el Estado sobre todo florísticos y de vegetación se recurrió al Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias, al archivo de la Comisión de Biologías de Campo de la misma institución, el herbario de la Fac. de Ciencias (FCME), el herbario del Instituto de Biología (MEXU) el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENBC), herbario de la UAM Iztapalapa (UAMIZ), herbario nacional forestal (INIFAP), y al herbario hortorio del Colegio de Posgraduados de Chapingo (CHAPA). Además, se consultaron los trabajos realizados por instituciones como la UAG. Se contó, asimismo, con comunicación personal por parte de diversos especialistas.

Todos los trabajos florísticos, como de vegetación que se consultaron, se ubicaron en un mapa con el propósito de localizar en forma precisa la vegetación presente en cada zona del Estado. Esta parte de la metodología resultó ardua y muy laboriosa ya que no existe mucha preocupación por parte de los diversos autores para citar con exactitud geográfica los límites de sus zonas de trabajo ni de las comunidades vegetales presentes en ella. No adoptan una base cartográfica uniforme, resultando de esta forma una gran variedad de escalas utilizadas y un mínimo de planos que reúnan las características de una buena cartografía.

Se estableció la equivalencia de las diversas nomenclaturas utilizadas por cada autor para cada tipo de vegetación, con el fin de uniformizar la terminología; para ello se decidió utilizar la propuesta por Rzedowski (1978).

Se consultaron todos los mapas y trabajos referentes a la vegetación del Estado, con el fin de observar su distribución: carta sinoptica Edo. Gro. Esc. 1:500 000 (SARH, 1975); cartas frontera agrícola y capacidad de uso del suelo, Edo. Guerrero, hojas, Zihuatanejo, Chilpancingo, Ometepec, Iguala. Esc. 1:250 000 (SARH, 1983); tipos de

vegetación en el Estado de Guerrero. Esc.1:500 000 (SARH,1980); mapa de tipos de vegetación en la República Mexicana Esc. 1: 2,000 000 SRH (Flores, 1971); mapa de tipos de vegetación del Estado de Guerrero Esc. 1:1,000 000 (Anónimo, 1972); carta uso del suelo Esc.1:1,000 000, hojas México y Guadalajara (SPP, 1981); cartas uso del suelo Esc.1:250 000, hojas E14-4, E14-5, E14-7, E14-8, E14-10.(SPP, 1984); carta de ordenamiento del territorio nacional. Estado de Guerrero, Esc. 1:500 000 (SAHOP, 1981); plano de políticas ecológicas y plano de vegetación y uso del suelo. Esc.1:4,000 000 (SAHOP, 1981); mapa de vegetación del Estado de Guerrero en (Figueroa de Contin, 1980); mapa de tipos de vegetación del Estado de Guerrero en (SEPLAP, 1985); mapas y descripciones de tipos de vegetación en municipios del Estado de Guerrero (Secretaría de Gobernación, 1989).

Se consideraron también algunas notas de los trabajos de Miranda y Hernández X (1963), y Rzedowski (1978).

Con esta información se elaboró un mapa de vegetación, haciendo las modificaciones pertinentes y dando prioridad a los trabajos de vegetación consultados.

Se agruparon las estaciones climatológicas en sus regiones hidrológicas correspondientes, con el propósito de hacer un análisis por región hidrológica, ya que cada una presenta condiciones muy particulares de clima y vegetación. Se hizo una pequeña modificación a la región hidrológica del Balsas, subdividiéndola en dos zonas diferentes: la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur (del Río Balsas hacia la Sierra Madre) y la vertiente sur de la Sierra de Taxco, (del Río Balsas hacia la Sierra de Taxco).

De esta manera se ubicaron todas las estaciones climatológicas consideradas en este trabajo, para un periodo comprendido de 1931 a 1985, provenientes del SMN, SARH y CFE, en un mapa y por región hidrológica. Algunas de ellas sólo se utilizaron como datos complementarios.

Para hacer el análisis mesoclimático se consideraron sólo los datos de precipitación y temperatura, por ser de los elementos climáticos más importantes (Jauregui, 1981), así como algunas consideraciones generales de los vientos y la circulación local.

Se obtuvieron los gradientes térmicos y los pisos térmicos como indica García (1983), para elaborar un mapa de zonas térmicas.

G= Gradiente térmico  
 DT= Diferencias de temperaturas en grados centigrados  
 DALT= Diferencia de altitudes en metros

$$I_m = \frac{DTx100}{G} (+ -)AE$$

I<sub>m</sub>= Isoterma media  
 DT= Diferencias de temperaturas en grados centigrados  
 G= Gradiente térmico  
 (+ -)AE= Más o menos la altitud del dato de la estación considerada

Para describir el comportamiento de la precipitación, se consultaron las isoyetas del Estado, en las cartas climáticas, hojas 130-VI,140-V,140-VI,140-VII,140-VIII, Esc. 1:500 000 (SPP,1975); las cartas de precipitación total anual hojas México y Guadalajara Esc. 1:1,000 000 (SPP, 1981), y el trabajo de Garcia et.al (1974).

Se consideraron sobre todo los registros de todas las estaciones utilizadas para determinar los intervalos de precipitación y zonas de humedad.

Una vez establecidos los gradientes de temperatura y precipitación y completado el mapa de vegetación, se procedió a la sobreposición de mapas para ir delimitando las unidades mesoclimáticas y de vegetación.

De esta manera se elaboraron cuadros, mapas y diagramas que ilustran este trabajo.

## CARACTERISTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO

### SITUACION GEOGRAFICA Y LIMITES

El Estado de Guerrero esta situado al sur de la República Mexicana y se localiza entre los 16° 18' y los 18° 48' de latitud norte y los 98° 03' y 102° 12' de longitud oeste. Limita al norte con los Estados de Mexico y Morelos, al noroeste con el Estado de Michoacán, al noreste con el Estado de Puebla, al este con el Estado de Oaxaca y al sur con Océano Pacifico (mapa No.1).

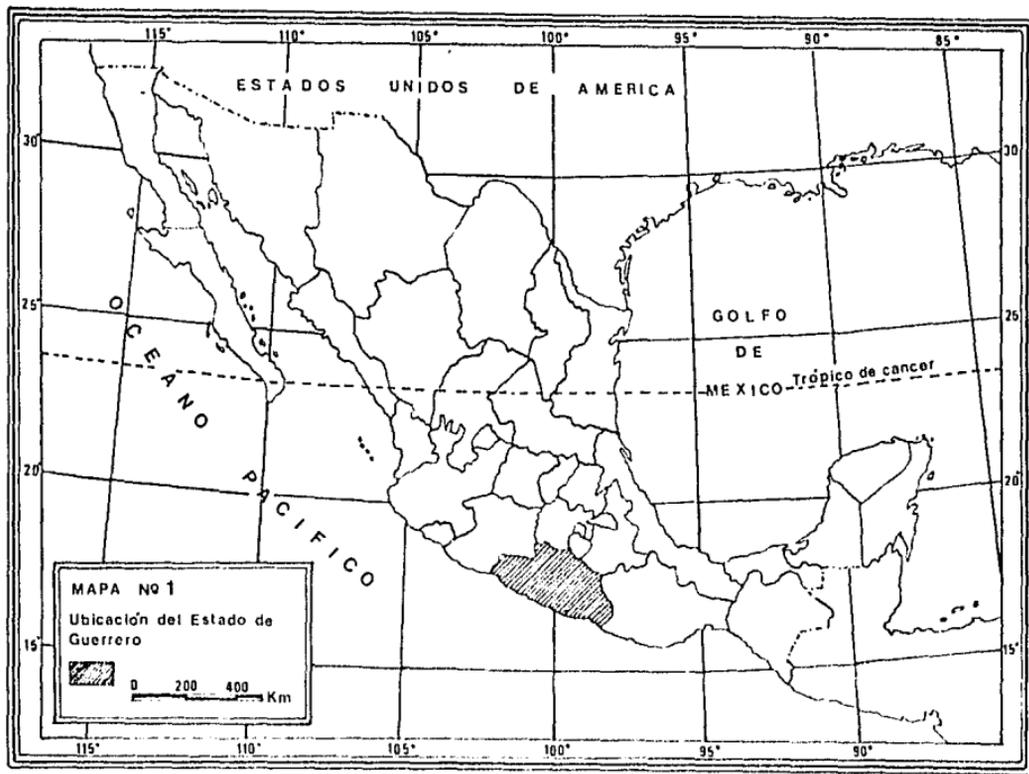
Su extensión territorial es de 64,282 Km<sup>2</sup>, que corresponden al 3.3% del territorio nacional, ocupando el 14º lugar con respecto a la extensión de las demas entidades estatales. Cuenta con un litoral de aproximadamente 500 Km desde la desembocadura del Rio Balsas en el noroeste hasta el limite del municipio de Cuajinicuilapa en el sureste.

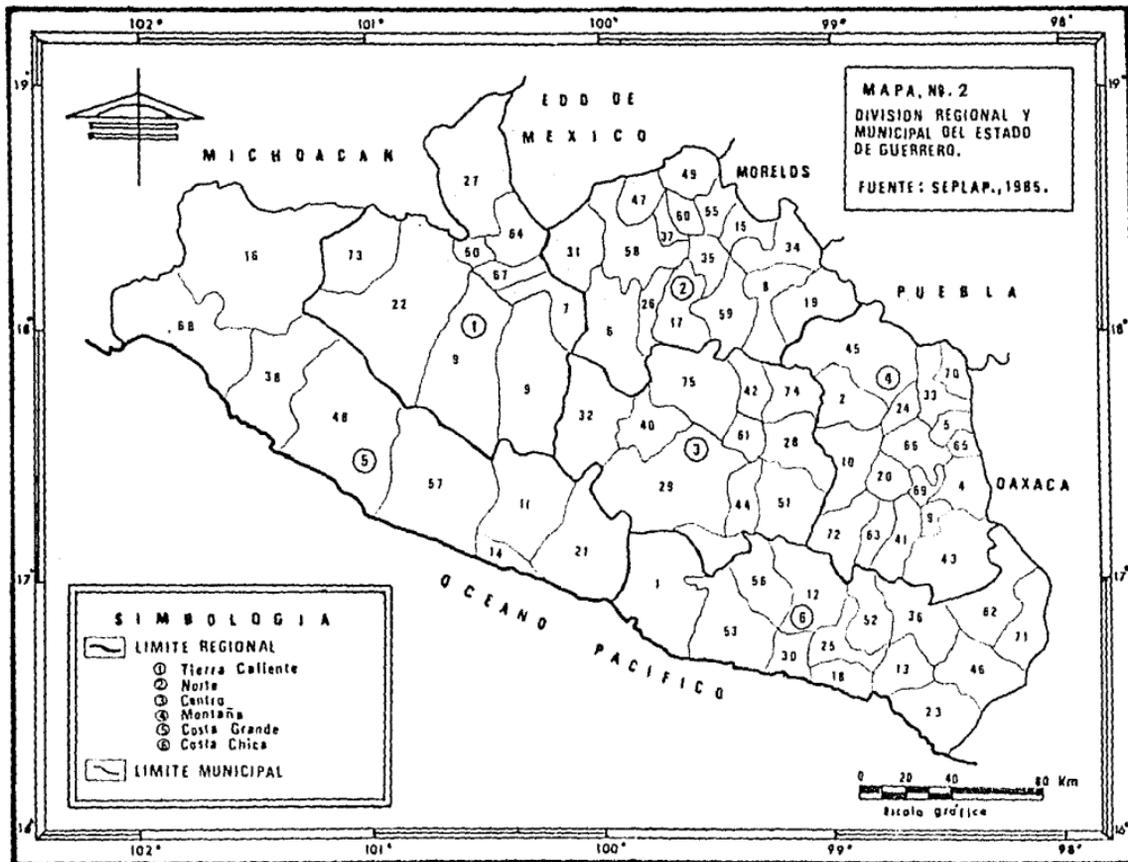
Se encuentra dividido politicamente en cinco regiones; Norte, Tierra Caliente, La Montaña, Centro, Costa Grande y Costa Chica. Comprendiendo un total de 75 municipios (mapa No.2).

### POBLACION

El Estado presenta una población estimada, en 2,174,162 habitantes para 1980 (García y Falcón de Gives 1984), representando el 3.22 % de la población del país, con una densidad de 33.82 habitantes por Km<sup>2</sup>.

En términos de crecimiento de población, Guerrero presentó un incremento de 35.11 % entre 1970-1980 (García y Falcón, op.cit). Los centros de población con un mayor número de habitantes para 1980, incluyendo la capital Chilpancingo de los Bravo con cerca de 49,222 habitantes son: Acapulco de Juárez (237, 154), Iguala de la Independencia (61,683), Taxco de Alarcón (36, 841), Teloloapan (14, 056), Tixtla de Guerrero (14, 054), Arcelia (13, 633) y otras siete localidades con una población mayor de 10, 000 habitantes. Del total de la población del Estado 55.3 % es económicamente activa con 766,894 habitantes (García y Falcón op.cit).





DIVISION REGIONAL Y MUNICIPAL DEL ESTADO DE GUERRERO

1 TIERRA CALIENTE

- 3 Ajuchitlán
- 7 Arcelia
- 22 Coyuca de Catalán
- 27 Cutzamala de Pinzón
- 50 Pungarabato
- 54 San Miguel Totolapan
- 64 Tlalchapa
- 67 Tlapahuala
- 73 Zirándaro

2 NORTE

- 6 Apaxtla
- 8 Atenango del Río
- 15 Buenavista de Cueller
- 17 Cocula
- 19 Copalillo
- 26 Cuetzala del Progreso
- 31 Gral. Canuto A. Neri
- 34 Huitzuco
- 35 Iguala
- 37 Ixcateopan
- 47 Pedro Ascensio Alquisiras
- 49 Pilcaya
- 55 Taxco
- 58 Teloloapan
- 59 Tepecoacuilco
- 60 Tatipac

3 CENTRO

- 28 Chilapa
- 29 Chilpancingo
- 32 Gral. Heliodoro Castillo
- 39 Juan R. Escudero
- 40 Leonardo Bravo
- 42 Mártir de Cuicapan
- 44 Mochitlán
- 51 Quechultenango
- 61 Tixtla
- 74 Zitlala
- 75 Zumpango del Río

4 MONTAÑA

- 2 Ahuacuotzingo
- 4 Alcozauca
- 5 Alpoyeca
- 9 Atlamajalcingo del Monte
- 10 Atlixtec
- 20 Copanatoyac
- 24 Cualac
- 33 Huamuxtitlán
- 41 Malinaltepec
- 43 Metlatónoc
- 45 Olinalá
- 63 Tlacoapa
- 65 Tlalixtaquilla
- 66 Tlapa
- 69 Xalpatlahuac
- 70 Xochihuehuetlán
- 72 Zapotitlan Tablas

5 COSTA GRANDE

- 11 Atoyac de Alvarez
- 14 Benito Juárez
- 16 Cosahuayutla
- 21 Coyuca de Benitez
- 38 José Azueta
- 48 Petatlán
- 57 Tecpan de Galeana
- 68 La Unión

6 COSTA CHICA

- 1 Acapulco
- 12 Ayutla de los Libres
- 13 Azoyú
- 18 Copala
- 23 Cuajinicuilapa
- 25 Cuautepec
- 30 Florencio Villareal
- 36 Igualapa
- 46 Ometepec
- 52 San Luis Acatlán
- 53 San Marcos
- 56 Tecoaapa
- 62 Tlacoachistlahuaca
- 71 Xochistlahuaca

## FISIOGRAFIA

El Estado de Guerrero se encuentra dividido en cuatro grandes unidades fisiográficas (Toledo, 1982) (mapa No.3).

- I) Sierra de Taxco
- II) Depresión del Balsas
  - a) Depresión oriental
  - b) Depresión occidental
- III) Sierra Madre del Sur
- IV) Costa Pacifica
  - c) Costa Chica
  - d) Costa Grande

En la parte norte del Estado se encuentra un macizo montañoso constituido por la Sierra de Taxco, que más al sur es llamada Sierra de Teloloapan, llega alcanzar altitudes de más de 2000 m. en su porción boreal, y su dirección en general es de norte a sur, aunque en una de sus ramas, la Sierra de Buenavista, corre de NW-SE.

Al sur en las estribaciones meridionales de la Sierra Volcánica Transversal, están los Valles de Iguala, Taxco, Tepecoacuilco y Hitzuco. (Toledo, 1982).

Al sur de la Sierra de Taxco, con una considerable superficie Guerrerense, se encuentra la Depresión del Balsas. Esta unidad esta constituida por las partes bajas de la cuenca del Rio Balsas y se distribuye en Guerrero desde sus limites con Oaxaca, Puebla, y Morelos hasta la desembocadura del Rio en los linderos con el Estado de Michoacán.

La depresión tiene una orientación E-W y un altitud media de cerca de 1000 msnm; su parte central, por donde corre el rio, se encuentra a altitudes que van desde más de 800 m en el extremo oriental, hasta cerca de los 200 m en la occidental. Otras porciones bajas se encuentran hacia el oeste, alrededor de Ciudad Altamirano, formando una llanura aluvial con altura promedio de 200 m sobre el nivel del mar. Es la tierra caliente, la zona más fértil y el granero del Estado (Frumkin, 1977).

A la altura del meridiano 100°, la depresión sufre un importante estrechamiento provocado por la presencia de la Sierra de Taxco-Teloloapan, que la divide así en depresión oriental y depresión occidental.

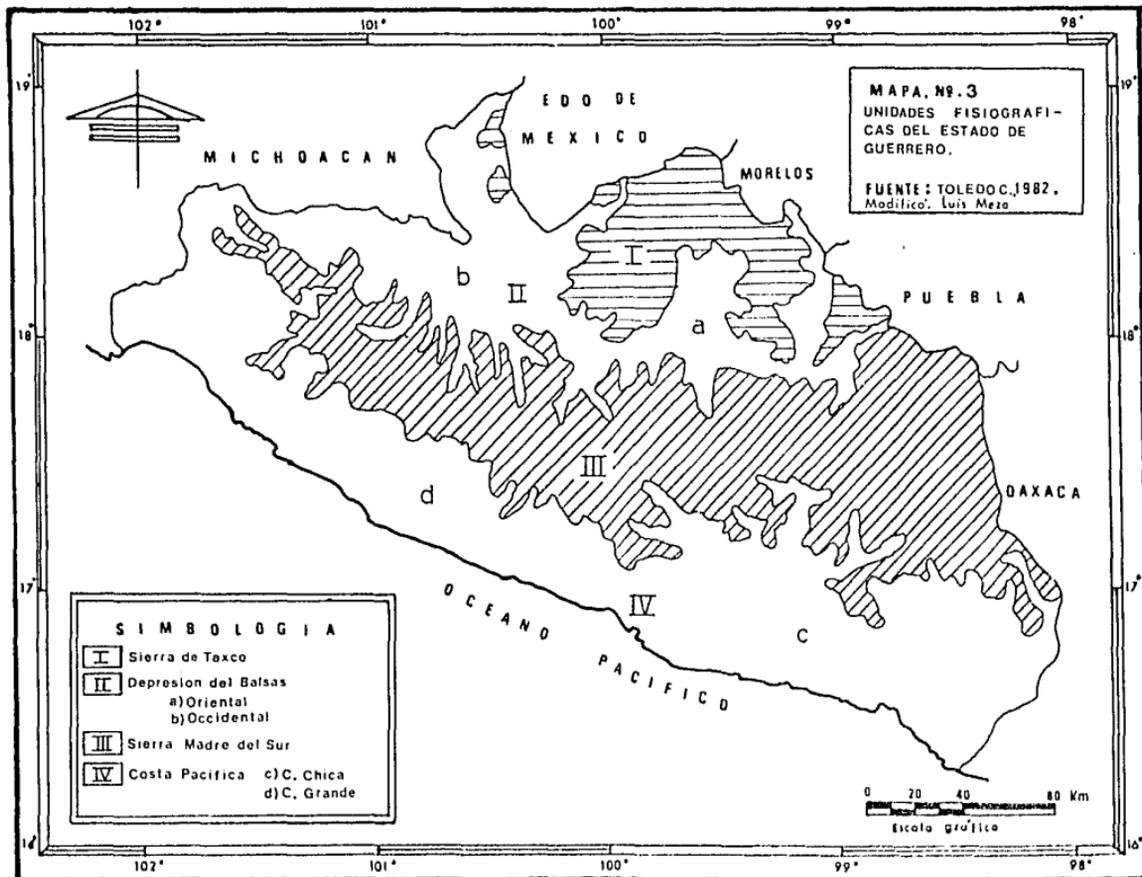
La tercera unidad fisiográfica es la Sierra Madre del Sur que atraviesa el Estado de E a W, separando la depresión del Balsas de la región costera. Tiene una anchura media de 100 Km y su cresta una altitud media de 2000 m. En el extremo occidental del Estado, la sierra es interrumpida por

el río Balsas que corre a desembocar al mar; a la altura de Chilpancingo la cresta tiene una disminución de su altitud que llega a los 1400 m.

De NW a SE, la Sierra Madre del sur recibe los nombres locales de Sierra de la Cuchilla, Cumbres de la Tentación (con la cima más alta llamada Cerro Teotepac de 3705 m), Sierra de Campo Morado, Sierra de Igualatlaco y Sierra de Malinaltepec.

En la parte media de la Sierra se encuentran los valles de Chilpancingo, Chilapa y Tixla. En el extremo Mezcala-Chilpancingo está el llamado Cañon del Zopilote que registra poca precipitación y altas temperaturas, la parte oriental de la Sierra Madre del Sur se llama Mixteca Guerrerense.

La cuarta unidad es la Costa Pacífica. La Sierra Madre del Sur corre paralela y próxima al litoral con el Océano Pacífico, dejando una llanura costera angosta de Zacatula a Acapulco, y otra llanura más ancha hasta Oaxaca. En algunos sitios penetra al mar para formar acantilados y bahías. Entre las bahías se pueden citar las de Acapulco, Zihuatanejo, Petatlan e Ixtapa. Las dimensiones de esta cuarta unidad son menores a las anteriores. Algunos autores, entre ellos Coronado (1978) no la consideran una región fisiográfica, ya que sus características y evolución la relacionan estrechamente con la Sierra Madre del Sur; presenta un ancho de 25 Km y un altitud promedio de 100 m, en algunas partes de la planicie costera prácticamente desaparece, pues las laderas de las montañas se prolongan hasta el Océano. Desde la desembocadura del Balsas y hasta Acapulco, recibe el nombre de Costa Grande, y de Acapulco hacia los límites con el estado de Oaxaca se denomina Costa Chica; los nombres se relacionan con las distancias que existen entre Acapulco y los límites del Estado con Michoacán y Oaxaca.



## CLIMA

El clima del Estado de Guerrero esta determinado por su posición geográfica y altitudinal en la zona intertropical con litoral al Pacifico y por sus características topográficas que afectan la circulación local.

### Sistemas de tiempo

Para Guerrero y en general para la zona intertropical, sería más correcto hablar de una estación seca y otra lluviosa por estar claramente definidas por los sistemas de tiempo que la afectan.

1.- La época de invierno se caracteriza por la penetración de ondas frías extratropicales o vientos del Oeste que dan por resultado la estación seca.

2.- La época de verano se caracteriza por la entrada de los Alisios al territorio nacional y con ellos las ondas del este, así como el movimiento de la ZIC (Zona Intertropical de Convergencia) hacia el norte y los ciclones tropicales, provocando la lluvia más abundante del año.

### Circulación local

La presencia de la Sierra Madre del Sur es determinante en el clima del Estado, actuando como barrera al flujo del aire superficial. Durante el día, la tierra se calienta más que el mar formándose una área de menor presión y se origina una circulación local de masas de aire húmedo hacia la tierra. Este aire húmedo se encuentra con una barrera montañosa (las estribaciones de la Sierra Madre del Sur) que lo obliga a subir bruscamente. Al ascender, se enfría adiabáticamente y se contrae hasta llegar al nivel de condensación.

Al condensarse el vapor de agua para formar las nubes, libera el calor latente de vaporización (que es el calor o energía que toman las moléculas para evaporarse y se vuelven a liberar al momento de la condensación), a esta liberación de calor se debe que el gradiente térmico vertical húmedo sea menor que el seco. La masa de aire húmedo sigue ascendiendo hasta que eventualmente sucede la lluvia orográfica, dejando gran parte de la humedad de un lado y cruzando la barrera como aire relativamente seco.

Esto depende de la altura de la barrera orográfica, pues si no es muy alta alcanza a pasar parte del aire húmedo y por el contrario, si es extremadamente alta la lluvia se produce a la mitad de la Sierra y no en las partes más altas, a este caso pertenece la región hidrológica de Costa Chica y Costa Grande.

El aire seco que cruza la barrera tiene un gradiente térmico vertical seco de cerca de  $1^{\circ}\text{C}$  por cada 100 m que desciende; contiene menor humedad en la superficie, esta es la razón por la cual las zonas del lado del sotavento tienen características semiárido-calientes, como sucede con la Depresión del Balsas.

### Temperatura

El Estado de Guerrero se localiza dentro de la zona intertropical, presenta dos épocas de temperatura máxima, (ya que el Sol en su movimiento aparente pasa dos veces sobre el Cenit del lugar) la primera se presenta en el mes de mayo en la región de la vertiente interior y en junio y julio hacia la costa; la segunda coincide con la época de lluvia en julio y agosto.

Los meses más fríos suelen ser diciembre, enero y febrero en la zona costera; esto se debe a que en la costa, la influencia del mar hace que la oscilación térmica sea menor y las temperaturas de la costa sean más estables que en las tierras interiores.

La diferencia de altitud de la Sierra Madre del Sur es uno de los factores principales que determinan el comportamiento de la temperatura en el Estado; así se tiene que las temperaturas anuales promedio más bajas corresponden a las estaciones localizadas a mayor altitud en la Sierra mencionada. Las temperaturas anuales promedio más elevadas corresponden a las regiones de la Depresión del Balsas y de la planicie costera, que cuentan con tierras de poca altitud. En la Depresión del Balsas es donde han sido registradas las temperaturas medias anuales más altas, ya que esta, por el hecho de estar rodeada por altas montañas, a diferencia de la planicie costera, no cuenta con la ventilación proveniente del mar que ayudaría a disminuir la temperatura, además de que su nivel de precipitación es muy bajo. La temperatura media anual en la Depresión del Balsas oscila alrededor de los  $29^{\circ}\text{C}$ , mientras que en la planicie costera, esta misma varía alrededor de los  $27^{\circ}\text{C}$ .

La temperatura disminuye gradualmente hacia las cimas más altas (mapa No. 11).

### Precipitación

En el Estado prevalece un régimen de lluvias de verano. La precipitación tiene un origen en dos fenómenos: a) los movimientos convectivos ascendentes del aire y b) los ciclones tropicales que se presentan a fines de verano y otoño, la vertiente externa presenta la mayor precipitación de todo el Estado, ya que recibe directamente la influencia de brisas marinas y ciclones. En cambio en la Depresión del Balsas la precipitación es mucho menor, al estar rodeada por montañas que actúan como barreras a la penetración de los vientos húmedos; en el caso de los vientos que logran atravesar la barrera montañosa, generalmente pierden casi toda su humedad; pasan secos y absorben la poca humedad de la región, formando zonas de notable aridez.

La Depresión del Balsas presenta tres zonas donde la precipitación anual es menor a los 800 mm. Cerca de los límites con Puebla y Oaxaca; en el Cañón del Zopilote y partes del valle de Mezcala y en los límites con Michoacán cerca de la presa El Infiernillo.

En la Sierra de Taxco la precipitación es mayor pero no alcanza a la que se presenta en la vertiente del Pacífico. En términos generales la precipitación aumenta hacia las cimas de la Sierras, sin embargo, es necesario tener presente que este patrón no es absoluto ya que su distribución se ve muy afectada por la circulación local, los vientos húmedos, los ciclones y la topografía misma (mapa No.12).

Los meses que registran mayor precipitación son los de junio, julio, agosto y septiembre y los de menor precipitación son febrero y marzo.

### Distribución y tipos climáticos

Haciendo una breve descripción de la distribución climática, partiendo de la costa hasta la Sierra de Taxco, pasando por la Sierra Madre del Sur, se presentan los siguientes tipos de climas.

El tipo climático Aw, es el único que se encuentra presente a todo lo largo de la costa y está representado en sus tres grados de humedad Aw0, Aw1, Aw2. Se extiende desde la planicie costera hasta las faldas de la Sierra Madre del Sur, hasta cerca de los 1200 m.

Al ascender por la Sierra Madre del Sur, el clima cambia a semicálido A(C)w, no es posible definir una altitud exacta donde esto ocurre. En donde la pendiente es muy

fuerte, como en la parte oeste de la Sierra, la curva de nivel de 1200 m sirve con exactitud como límite de transición, pero donde esto no sucede, el cambio se da más arriba, llegando en algunos casos hasta los 2000 m. Los climas semicálidos del tipo (A)C(w) se presentan por lo general apartir de los 2000 m hasta los 2400 m.

En la parte más elevada de la Sierra Madre del Sur, a partir de los 2400 m de altitud aproximadamente, se observa otro cambio climático, dejando como resultado que el clima templado se presente en dos de sus tipos C(w) y C(m). En la ladera que mira hacia el interior del Estado, los cambios climáticos siguen el mismo patrón. Observándolo ahora de la parte alta hacia la baja (Depresión del Balsas), de un tipo de clima templado a uno semicálido posteriormente a los cálidos. Si bien la temperatura conserva casi los mismos niveles que en la vertiente del Pacífico, la precipitación los tiene menores, lo cual se hace evidente en la Cuenca del Balsas, en algunas porciones del oeste y este de ella, la evaporación potencial sobrepasa tanto la precipitación que aparecen los tipos climáticos semisecos BSI y BSO. La humedad es menor en esta parte baja porque la Sierra Madre del Sur impide en gran medida el paso de los vientos húmedos procedentes del Pacífico (mapa No.4).

En la porción Centro-Norte del Estado, se encuentran las Sierras de Taxco, en donde el mismo fenómeno de cambios climáticos por la presencia de un macizo montañoso, se vuelve a dar, por supuesto en menor escala, pero siguiendo los patrones generales: climas cálidos en la parte baja, semicálidos en la mediana y templados arriba de los 2400 m de altitud (tabla No.1).

El Estado de Guerrero cuenta con 107 estaciones climatológicas de las cuales 29 corresponden a Costa Chica 23 a Costa Grande y 55 para la Depresión del Balsas (32 para la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur y 23 para la vertiente sur de la Sierra de Taxco) (mapa No.5 y tablas 2,3,4 y 5).

Tabla. (1).

GRUPO	SUBGRUPO	TIPO CLIMATICO	T(°C)	*ALT(m)
A	Cálidos A	Aw0	>22	0-1200
		Aw1	"	"
		Aw2	"	"
	Semicálidos A(C)	A(C)w0(w)	18-22	1200-2000
		A(C)w1(w)	"	"
A(C)w2(w)		"	"	
C	Semicálidos (A)	(A)C(w2)(w)	>18	2000-2400
		(A)C(m)(w)	"	"
	Templados C	C(w1)(w)	12-18	>2400
		C(w2)(w)	"	"
		C(m)(w)	"	"
			"	"
B	Semisecos BS1	BS1(h)w(w)	18-22	200-1300
	Secos BS0	BS0(h)(h)w	>22	"

Nota: La precipitación está dada por la relación P/T; para climas A, C, y E, el rango es: P/T:55-w2; P/T=43.2 a 55-w1; y P/T(43.2-w0; para los climas BS es: P/T:22.9=BS1 y P/T:22.9=BS0.

\* Altitud para el Estado de Guerrero.

## 1) Grupo de climas calidos A

## Subgrupo de climas calidos A, tipos climaticos

- AW0(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el de menor humedad.  
 AW1(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el de humedad intermedia.  
 AW2(w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el de mayor humedad.

## Subgrupo de climas semicálidos A(C), tipos climaticos

- A(C)w0(W) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, el de menor humedad.  
 A(C)w1(W) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, el de humedad intermedia.  
 A(C)w2(W) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, el de mayor humedad.

## 2) Grupo de climas templados C

## Subgrupo de climas semicalidos (A), tipos climaticos

- (A)C(w2)(W) Semicalido subhúmedo con lluvias en verano, el de mayor humedad.  
 (A)C(m)(W) Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano.

## Subgrupo de climas templados C, tipos climaticos

- C(w1)(W) Templado subhúmedo con lluvias en verano, el de humedad intermedia.  
 C(w2)(W) Templado subhúmedo con lluvias en verano, el de mayor humedad.

## 3) Grupo de climas secos B

## Tipos de climas semisecos BS1 subtipos climaticos

BS1(h\*)w(w) semiseco muy cálido.

## Tipos de climas secos BS0 subtipos climaticos

BS0(h\*)w(w) seco muy cálido.

Mesoclima

Debido a que los grandes grupos climáticos se ven modificados por los factores del clima (latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y aguas y corrientes marinas), fue necesario establecer el mesoclima que permitió tener una idea más precisa de la relación existente entre los elementos climáticos y los del medio natural. Así, se establecieron diferentes pisos térmicos por la variación de la temperatura con la altura, se consideró la circulación local, las características del relieve y se contemplaron los datos de las diferentes estaciones climatológicas ubicadas en el Estado. De esta forma, se zonificó el mesoclima de acuerdo a dos elementos básicos: la temperatura y la precipitación (tablas No.6 y 7).

Datos básicos de la zonificación

Tabla No.6 por temperatura

CLAVE	TEMPERATURA MEDIA ANUAL(°C)	ALTITUD (m. s. n. m)	NOMBRE DEL PISO TERMICO
I	>26	0-600	Muy cálida
II	22-26	600-1300	Cálida
III	18-22	1300-2000	Semicalida
IV	15-18	2000-2800	Templada
V	<15	>2800	Semifría

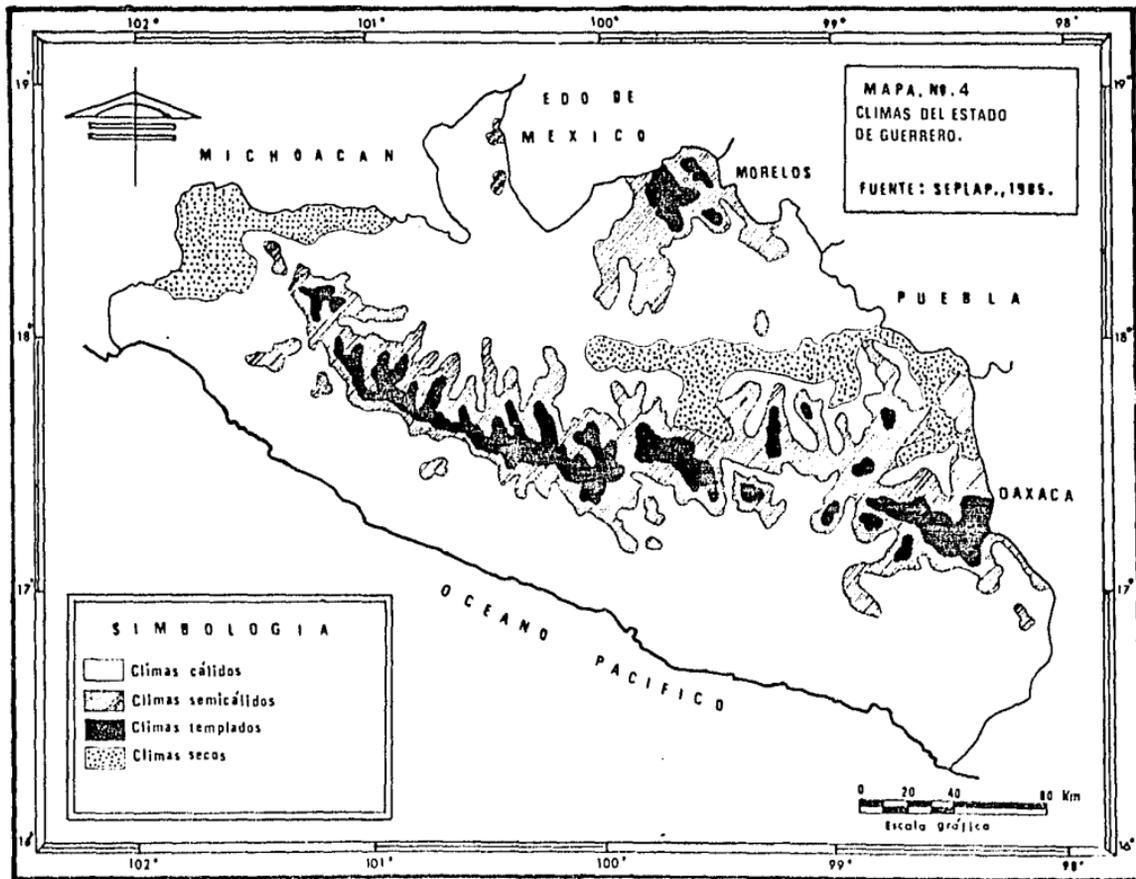
Tabla No.7 por precipitación

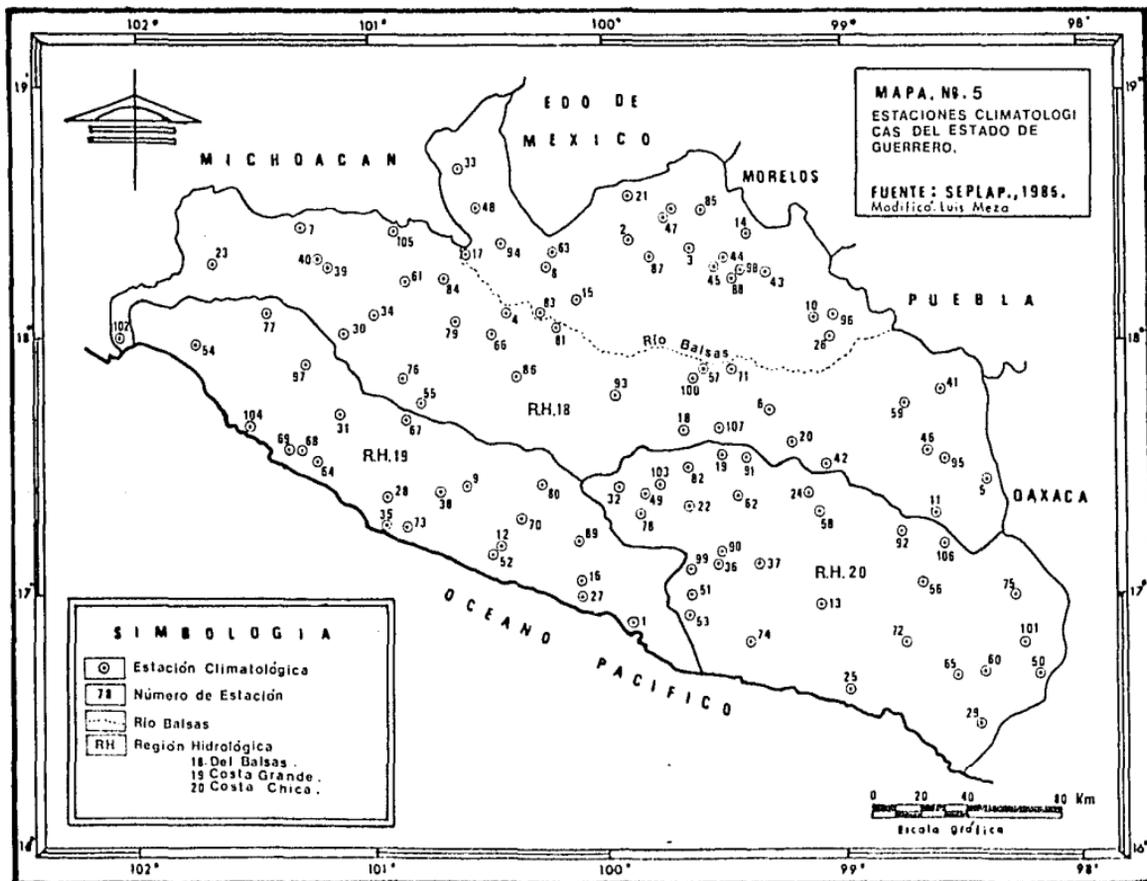
CLAVE	PRECIPITACION ANUAL (mm)	NOMBRE DEL SUBTIPO
A	600-900	Semiseca
B	900-1100	Subhúmeda
C	1100-1500	Húmeda
D	>1500	Muy húmeda

De la integración funcional de estos elementos se obtuvo la siguiente zonificación.

#### ZONIFICACION MESOCLIMATICA

- I-A Muy cálida semiseca
- I-B Muy cálida subhúmeda
- I-C Muy cálida húmeda
  
- II-A Cálida semiseca
- II-B Cálida subhúmeda
- II-C Cálida húmeda
  
- III-A Semicálida subhúmeda
- III-B Semicálida húmeda
- III-C Semicálida muy húmeda
  
- IV-C Templada húmeda
- IV-D Templada muy húmeda
  
- V-D Semifria muy húmeda





ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ESTADO DE GUERRERO

- |                              |                              |                        |
|------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1.-Acapulco                  | 46.-Ixcateopan Alpoyecan     | 91.-Tixtla             |
| 2.-Acapethlahuaya            | 47.-Ixcateopan de Cuahutemoc | 92.-Tlacopa            |
| 3.-Ahuehuetpan               | 48.-Ixtapilla                | 93.-Tlacotepec         |
| 4.-Ajuchixtlán               | 49.-Jaleaca de Catalán       | 94.-Tlalchapa          |
| 5.-Alcozauca                 | 50.-Las Juntas               | 95.-Tlapa              |
| 6.-Apango                    | 51.-Las Mesas                | 96.-Tonala del Sur     |
| 7.-Aretichanguio             | 52.-Las Palmas               | 97.-Vallecitos         |
| 8.-Arcelia                   | 53.-La Parota                | 98.-Valerio Trujano    |
| 9.-Arroyo Frio               | 54.-La Unión                 | 99.-Xaltianguis        |
| 10.-Atenango del Río         | 55.-Los Ticuiches            | 100.-Xochipala         |
| 11.-Atlanajalcingo del Monte | 56.-Malinaltepec             | 101.-Xochistlahuaca    |
| 12.-Atoyac de Alvarez        | 57.-Mezcala                  | 102.-Zacatula          |
| 13.-Ayutla                   | 58.-Naucintla                | 103.-Zapotitlán Tablas |
| 14.-Buenavista de Cuellar    | 59.-Olinala                  | 104.-Zihuatanejo       |
| 15.-Campo Morado             | 60.-Omotepec                 | 105.-Zirandaro         |
| 16.-Carrera Larga            | 61.-Placeres del Oro         | 106.-Zitlaltepec       |
| 17.-Cd. Altamirano           | 62.-Palo Blanco              | 107.-Zuspango del Río  |
| 18.-Chichihualco             | 63.-Palos Altos              |                        |
| 19.-Chilpancingo             | 64.-Petatlán                 |                        |
| 20.-Chilapa                  | 65.-Quetzala                 |                        |
| 21.-Cirian el Grande         | 66.-San Andres               |                        |
| 22.-Coacayuilillo            | 67.-San Antonio Tejas        |                        |
| 23.-Coahuayutla              | 68.-San Jeronimito           |                        |
| 24.-Colotitla                | 69.-San Jerónimo             |                        |
| 25.-Copala                   | 70.-San Juan de las Flores   |                        |
| 26.-Copalillo                | 71.-San Juan Teteclingo      |                        |
| 27.-Coyuca de Benitez        | 72.-San Luis Acatlán         |                        |
| 28.-Coyuquilla               | 73.-San Luis y San Pedro     |                        |
| 29.-Cuaajinicuilapa          | 74.-San Marcos               |                        |
| 30.-Cundancito               | 75.-San Pedro Cuititla       |                        |
| 31.-El Canalote              | 76.-Santa Rita               |                        |
| 32.-El Coatepin              | 77.-Santa Rosa               |                        |
| 33.-El Gallo                 | 78.-Santa Barbara            |                        |
| 34.-El Menchón               | 79.-Santa Fé                 |                        |
| 35.-El Pervenir              | 80.-Santo Domingo            |                        |
| 36.-El Salitre               | 81.-Santo Tomás              |                        |
| 37.-El Terrero               | 82.-San Vicente              |                        |
| 38.-Gloria Escondida         | 83.-Suriana                  |                        |
| 39.-Guaymaso                 | 84.-Tarétaro                 |                        |
| 40.-Guaymaso                 | 85.-Taxco                    |                        |
| 41.-Huamuxtitlan             | 86.-Tehuétla                 |                        |
| 42.-Huayacantenango          | 87.-Teloloapan               |                        |
| 43.-Huitzuc                  | 88.-Tepecoacuilco            |                        |
| 44.-Iguala                   | 89.-Tepetixtla               |                        |
| 45.-Iguala                   | 90.-Tierra Colorada          |                        |

TABLA No.2

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA COSTA CHICA

ESTACION	Alt (m)	Lat (N)	Long (W)	T. anual °C	años	PP. anual (mm)	años	P/T	% P. inv.	Osc.	TIPO DE CLIMA
Ayutla	360	16°59'	99°06'	26.9	22	1545.7	23	57.3	0.6	3.4	Aw2(w)ig
Chilpancingo	1360	17°33'	99°20'	21.7	52	827.4	39	37.9	1.5	6.4	A(C)w0(w)(l)w
Coacayulillo	1200	17°20'	99°38'	26.8	13	1399.9	13	52.2	1.0	3.5	Aw1(w)ig
Colotlila	840	17°25'	99°09'	24.2	39	1239.2	39	51.2	1.3	3.6	Aw1"(w)igw
Copala	30	16°37'	98°59'	25.2	14	1220.3	14	48.4	0.5	2.8	Aw1(w)i
Cuajimicuiapa	50	16°26'	98°23'	28.9	8	1061.9	8	36.7	0.2	4.8	Aw0(w)ig
El Coatepin	1420	17°25'	99°57'	21.5	13	2423.4	13	112.7	1.7	4.2	A(C)w(w)"ig
El Salitre	148	17°08'	99°33'	27.8	11	1665.0	11	59.8	0.8	4.5	Aw2(w)ig
El Terrero	313	17°07'	99°21'	26.7	27	1617.0	28	60.5	1.1	4.1	Aw2(w)igw"
Jaleaca de Catalán	766	17°24'	99°51'	25.2	15	1815.3	15	72.0	2.3	4.1	Aw2(w)igw"
Las Juntas	200	16°42'	99°14'	27.2	9	1422.4	9	52.2	-	-	Aw1(w)ig"
Las Mesas	200	16°59'	99°42'	27.7	13	1343.2	13	48.4	0.1	2.9	Aw1(w)ig
La Parota	161	16°55'	99°39'	27.1	14	1062.7	14	39.2	0.7	3.1	Aw1(w)ig
Malinaltepec	1660	17°03'	98°40'	20.2	27	2146.6	27	105.8	2.6	3.2	A(C)w2(w)ig
Nauzintla	980	17°11'	99°03'	25.4	11	1400.9	11	55.1	1.0	2.5	Aw1(w)ig
Ometepec	345	16°45'	98°24'	25.3	25	1278.9	17	50.3	0.4	2.2	Aw1(w)igw"
Palo Blanco	1267	17°24'	99°27'	22.4	27	1222.8	27	54.4	1.9	2.6	Aw1(w)igw"
Quetzala	50	16°40'	99°31'	27.4	20	1119.5	20	43.7	1.0	3.2	Aw1(w)igw"
Santa Barbara	1040	17°19'	99°52'	22.1	13	1981.4	13	69.6	1.8	4.1	Aw1(w)ig
San Luis											
Acatlán	300	16°49'	98°45'	27.5	10	1066.3	10	45.8	0.5	1.6	Aw1(w)ig
San Marcos	175	16°48'	99°24'	26.8	14	1171.7	14	49.8	0.2	4.1	Aw1(w)ig
San Pedro											
Quitlaja	760	16°58'	98°14'	23.3	10	1800.5	5	77.2	1.1	2.4	Aw2(w)ig
San Vicente	2200	17°20'	98°45'	17.0	24	1704.3	24	98.8	3.0	1.9	Cb(m)(w)igw"
Tierras Colorada	298	17°10'	99°32'	28.1	17	1117.7	17	39.7	0.4	4.1	Aw0(w)igw"
Tixtla	1600	17°34'	99°26'	21.5	33	1014.9	33	47.0	2.1	5.1	A(C)w1(w)(l)ig
Tlacopa	1600	17°16'	98°45'	21.6	13	1696.0	13				A(C)w2(w)ig
Xaltianguis	205	17°06'	99°43'	24.6	26	1286.8	26	52.2	1.6	3.6	Aw1(w)igw"
Xochistlahuaca	52	16°48'	98°14'	26.6	16	1948.8	16	72.9	1.0	4.1	Aw2(w)igw
Zitlaltepec	2400	17°12'	98°34'	19.0	12	2111.4	9	111.1	0.4	0.6	(A)(C)w2(w)i

P/T=Índice de humedad.

XP.Inv.=Porcentaje de precipitación recibida en los tres meses Invernales(Enero, Febrero, Marzo) respecto de la total anual.

Osc.=Diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente.

TABLA No.3

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA COSTA GRANDE

ESTACION	Alt (m)	Lat (N)	Long (W)	T. anual oC	años	PP. anual (mm)	años	P/T	% P. inv.	Osc.	TIPO DE CLIMA
Acapulco	3	15° 50'	99° 56'	27.5	59	1360.3	59	49.4	0.7	2.6	Aw1(w)w"
Arroyo Frio	400	17° 25'	100° 37'	25.3	10	1383.2	11	54.3			Aw"1(w)ig
Atoyac de Alvarez	240	17° 12'	100° 26'	28.1	43	932.3	45	33.1	0.9	2.4	Aw0(w)igw"
Carrera Larga	150	17° 03'	100° 07'	26.1	28	1102.0	28	42.1	1.4	2.6	Aw0(w)igw"
Coyuca de Benitez	7	17° 00'	100° 36'	26.5	-	1242.1	30	44.4	0.9	-	Aw0(w)igw"
Coyuquilla	50	17° 22'	101° 04'	26.6	27	944.0	27	35.4	2.1	1.6	Aw0(w)iw"
El Camalote	700	17° 43'	101° 12'	24.5	11	1675.7	11	68.3	1.5	1.6	Aw2(w)ig
El Porvenir	100	17° 14'	100° 59'	25.3	12	922.1	12	41.1	1.0	3.8	Aw1(w)ig
Gloria											
Escondida	300	17° 43'	100° 52'	25.0	-	1581.3	10	57.9	2.1	-	Aw0(w)ig
Las Palmas	240	17° 12'	100° 26'	28.0	9	1522.0	9	54.3	1.5	2.1	Aw1"1(w)ig
La Unión	38	17° 59'	101° 49'	27.3	37	986.0	39	36.0	3.2	2.8	Aw0(w)ig
Petatlan	30	17° 32'	101° 17'	27.1	27	1055.9	33	38.9	2.7	1.8	Aw0(w)igw"
San Antonio											
Tejas	2200	17° 36'	100° 54'	18.4	10	1395.2	12	87.2	2.5	4.4	C(w2)(w)
Santo Domingo	1300	17° 28'	100° 26'	23.6	14	1305.0	14	75.9	2.4	3.1	Aw1(w)ig
San Jerónimo	80	17° 34'	101° 22'	27.3	20	945.1	20	34.5	2.3	2.1	Aw0(w)iw"
San Jeronimito	100	17° 38'	101° 28'	25.6	14	842.9	14	35.1	1.5	2.7	Aw1(w)ig
San Juan de las Flores	500	17° 18'	100° 24'	26.5	-	1440.8	9	31.8	1.1	-	Aw1(w)ig
San Luis y San Pedro	100	17° 16'	100° 50'	26.7	25	979.5	27	36.6	1.9	2.7	Aw0(w)iw"
Santa Rosa	500	18° 08'	101° 31'	25.3	13	1076.0	15	47.5	1.8	4.1	Aw0(w)ig
Tepetitla	600	17° 13'	100° 08'	25.7	8	1324.6	8	56.8	1.3	2.4	Aw"1(w)ig
Vallecitos	800	17° 52'	101° 20'	24.1	14	1489.4	13	61.8	2.9	3.9	Aw"2(w)ig
Zacatlula	20	18° 00'	102° 09'	27.0	9	1199.4	9	44.3	3.0	3.5	Aw1(w)iw
Zihuatanejo	80	17° 38'	101° 33'	26.4	17	957.0	15	36.2	0.7	3.6	Aw0(w)iw"

P/T-Índice de humedad.

%P. Inv.-Porcentaje de la precipitación recibida en los tres meses Invernales, (Enero, Febrero y Marzo), respecto de la total anual.

Osc.-Diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caliente.

TABLA No. 4  
 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL BALSAS  
 Vertiente interior de la Sierra Madre del Sur  
 (Del Río Balsas hacia la Sierra Madre).

ESTACION	Alt (a)	Lat (N)	Long (W)	T. anual °C	años	PP. anual (mm)	años	P/T	% P. inv.	Osc.	TIPO DE CLIMA
Ajuchistlán	350	18°16'	100°30'	29.0	20	1023.3	20	35.2	1.0	6.4	Aw0(w)(l)ig
Alcozauca	1300	17°29'	99°24'	20.3	52	979.8	45	48.1	1.4	5.7	(A)Ca(w)(l)wligw
Apango	1065	17°44'	99°19'	24.6	23	920.1	23	37.3	2.0	5.8	Aw0(w)(l)ig
Aratlichanguio	164	18°28'	101°24'	29.4	26	716.3	26	24.3	2.7	6.6	BS1(h)w(w)(l)ig
Atlawajalcingo del Monte	2000	17°17'	98°36'	18.6	14	975.6	14	52.4	2.9	1.4	(A)C(w)(l)wbig
Chichihualco	1210	17°39'	99°42'	23.2	20	717.5	20	30.8	2.9	4.5	BS1(h)w(w)igw
Chilapa	1450	17°36'	99°12'	19.3	25	833.1	54	42.9	1.9	5.1	(A)Cb(w0)(w)igw
Coahuayutla	560	18°19'	101°45'	26.6	20	718.7	20	27.0	1.9	2.7	BS1(h)w(w)ig
Cundancito	1300	18°01'	101°09'	25.2	17	1013.0	18	40.1	2.5	7.5	Aw0(w)
El Manchón	1409	18°08'	101°02'	21.4	14	1185.3	16	55.3	2.1	5.5	(A)C(w2)(w)(l)ig
Guayaseo	909	18°18'	101°16'	24.7	23	996.9	23	36.6	1.6	3.3	Aw0(w)ig
Guayaseo	655	18°12'	101°19'	24.7	23	903.1	23	36.4	2.5	3.0	Aw0(w)ig
Huamuxtlián	1025	17°49'	98°35'	26.2	27	698.8	34	26.6	1.7	4.8	BS1(h)w(w)ig
Huayacan tenango	2083	17°29'	99°05'	20.1	26	1516.2	26	75.0	1.6	2.2	(A)C(w2)(w)igw
Ixcateopan											
Alpoyecan	1520	17°34'	98°33'	24.5	20	780.0	21	31.8	1.5	5.8	Aw0(w)(l)igw
Los Ticuiches	1800	17°49'	100°47'	21.6	11	994.8	11	46.86	-	-	Aw0(w)ig
Mazcala	516	17°56'	99°36'	28.9	23	751.4	29	25.9	1.7	6.5	BS1(h)w(w)(l)igw
Olinalá	1420	17°47'	98°44'	22.2	23	1064.5	51	47.8	1.2	6.3	Aw1(w)(l)ig
Placeres del Oro	400	18°14'	100°54'	27.6	20	1046.4	20	37.8	2.2	6.1	Aw0(w)ig(l)igw
San Andres San Juan	450	18°63'	100°31'	26.8	24	1159.8	20	43.2	2.3	6.5	Aw1(w)(l)ig
Teteicingo	510	17°56'	99°31'	29.1	22	649.8	22	22.3	2.4	6.2	BS0(h)w(w)(l)igw
Santa Rita	2006	17°57'	100°53'	21.3	04	1142.5	15	53.4	3.2	5.5	(A)C(w)(l)igw
Santa Fe		18°00'	100°40'	26.4	12	1123.5	12	46.8	1.9	8.2	Aw0(w)ig
Santo Tomás	354	18°06'	100°15'	28.3	28	1019.1	28	26.0	1.4	6.7	Aw0(w)(l)ig
Tarátaro	600	18°13'	100°44'	27.4	9	1024.1	9	37.3	-	-	Aw0(w)ig
Tehuétla	1000	17°49'	100°26'	25.0	11	1175.8	11	47.0	-	-	Aw0(w)ig
Tlacotepec	1975	17°42'	99°59'	21.0	6	1096.7	46	52.2	1.1	7.1	(A)C(w)(w)ateig
Tlapa	1270	17°33'	98°35'	25.7	23	780.7	23	30.2	1.9	7.5	BS1(h)w(w)ateigw
Xochipala	1000	17°52'	99°38'	24.3	31	686.4	44	28.1	1.8	4.7	BS1(h)w(w)igw
Zapotitlán											
Tablas	1900	17°25'	98°47'	23.0	-	929.1	20	40.3	-	-	Aw1(w)ig
Zirandaro	193	18°29'	100°59'	28.8	34	876.8	34	30.4	1.8	6.5	Aw0(w)(l)igw
Zumpango del Río	1096	17°39'	99°32'	23.8	14	695.4	32	29.1	2.1	5.1	BS1(h)w(w)(l)igw

TABLA No.5

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL BALSAS  
Vertiente sur de la Sierra de Taxco  
(Del Río Balsas hacia la Sierra de Taxco)

ESTACION	Alt (m)	Lat (N)	Long (W)	T. anual °C	años	PP. anual (mm)	años	P/T	% P. inv.	Osc.	TIPO DE CLIMA
Acapetlahuaya	1400	18° 26'	100° 04'	23.2	07	1216.2	16	52.3	1.7	5.3	Aw(w)(i')gw"
Ahuehupan	740	18° 21'	99° 39'	25.3	20	987.9	20	38.8	1.3	6.2	Aw(w)(i')gw"
Arcelia	400	18° 20'	100° 17'	27.7	20	1157.8	21	41.6	1.3	6.7	Aw(w)(i')g
Atenango del Río	626	18° 06'	99° 07'	26.3	19	812.9	19	30.8	2.2	7.5	Aw(w)(e)g
Buenavista de Cuellar	1096	18° 26'	99° 24'	23.7	28	1152.0	31	48.4	1.0	5.6	Aw(w)9i')gw"
Campo Morado	1000	18° 06'	100° 04'	20.0	08	1233.4	18	61.3	1.3	4.3	A(C)w29w)igw"
Cd. Altamirano	250	18° 21'	100° 39'	27.8	27	1005.0	27	36.0	1.9	6.7	Aw(w)(i')g
Cirian el Grande	1203	18° 37'	99° 56'	25.3	12	994.3	13	37.3	1.3	5.3	Aw"0(w)(i')g
Copalillo	800	18° 02'	99° 02'	25.7	16	783.6	17	30.4	2.5	4.7	BS(i)h'jw(w)igw"
El Gallo	450	18° 44'	100° 40'	27.5	20	887.7	20	32.1	1.4	6.3	Aw(w)(i')g
Huitzoco	900	18° 18'	99° 20'	24.5	16	1071.4	36	43.5	1.2	5.1	Aw(w)(i')g
Iguala	635	18° 22'	99° 33'	26.4	54	1049.1	55	39.6	0.9	6.5	Aw(w)(i')g
Iguala	746	18° 22'	99° 31'	25.8	23	1103.1	23	42.6	1.1	7.2	Aw(w)(e)g
Ixcateopan de Cuahutemoc	2000	18° 33'	99° 47'	19.7	14	1017.5	14	51.6	1.7	4.4	A(C)w"1(w)ig
Ixtapilla	303	18° 32'	100° 33'	28.2	16	1007.1	16	35.6	1.7	7.9	Aw(w)(e)g
Palos Altos	600	18° 24'	100° 17'	28.1	14	1169.5	14	41.1	0.9	6.9	Aw(w)g
Suriana	803	18° 09'	100° 11'	25.9	06	1110.6	06	42.7	0.6	4.5	Aw(w)g
Taxco	1735	18° 32'	99° 36'	21.6	52	1432.9	52	66.0	1.8	5.1	A(C)w2(w)(i)gw"
Teloloapan	1660	18° 22'	99° 52'	21.8	18	1199.4	18	54.7	1.0	4.5	A(C)w1(w)g
Tepecoacuilco	1005	18° 17'	99° 28'	26.0	15	1051.2	15	39.0	1.6	6.1	Aw(w)(i')g
Tlalchapa	450	18° 26'	100° 29'	27.0	05	1019.6	14	37.6	2.0	5.3	Aw(w)(i')g
Tonalapa del Sur	750	18° 06'	99° 34'	26.0	08	1021.5	15	38.8	2.8	5.7	Aw(w)h'jgw"
Valerio											
Trujano	1000	18° 18'	99° 27'	25.0	11	962.3	11	38.4	1.3	6.3	Aw(w)(i')g

P/T=Índice de humedad.

% P. Inv.=Porcentaje de precipitación recibida en los tres meses  
invernales, (Enero, Febrero y Marzo), respecto de la total anual.

Osc.=Diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente.

## HIDROGRAFIA

El Estado de Guerrero abarca una gran porción de tres regiones hidrologicas (SRH, 1971).

- 1) Balsas
- 2) Costa Grande (de la desembocadura del Rio Balsas hasta Acapulco.
- 3) Costa Chica (desde Acapulco hasta Oaxaca).

La altitud media de la cresta de la Sierra Madre del Sur funciona como linea divisoria de aguas, marcando el limite entre la región hidrologica del Balsas y las otras dos. La Sierra de Campo Morado (que en realidad es una porción de la Sierra Madre del Sur), divide la región hidrologica de Costa Grande de la región de Costa Chica.

### Región hidrologica del Balsas

El Rio Balsas es el de mayor caudal y afluencia en Guerrero. Se origina por la unión de los rios Atoyac y Mixteco que provienen de los Estados de Puebla y Oaxaca respectivamente.

Después de la unión de sus cauces, la corriente resultante se llama Rio Mezcala; después de la desembocadura del Rio Cocula o Iguala, el Rio es conocido como Rio Balsas.

En su recorrido de este a oeste y paralelo a la Sierra Madre del Sur, el Balsas recibe muchos afluentes tanto del norte de rios que provienen de las serranias del eje Neovolcánico Transversal como del sur, que son las aguas de los rios que bajan de la Sierra Madre del Sur, siendo los primeros de mayores caudales que los segundos, ya que el recorrido de aquellos es mayor y alcanzan a captar más volumen de agua (mapa No.6).

Entre los principales rios que se unen al Balsas por la ribera norte se encuentran: el Tepecuacuilco, Cocula o Iguala, Amacuzac, Poliutla, y el Cutzamala. Las corrientes que recibe el Balsas por la ribera sur son los rios Tlapaneco, Mitlán, Huacapa (Cañon del Zopilote), Huautla o Tetela, Ajuchitlán, Amuco, Taretaro, Placeres del Oro y Guayameo.

### Region hidrologica Costa Grande

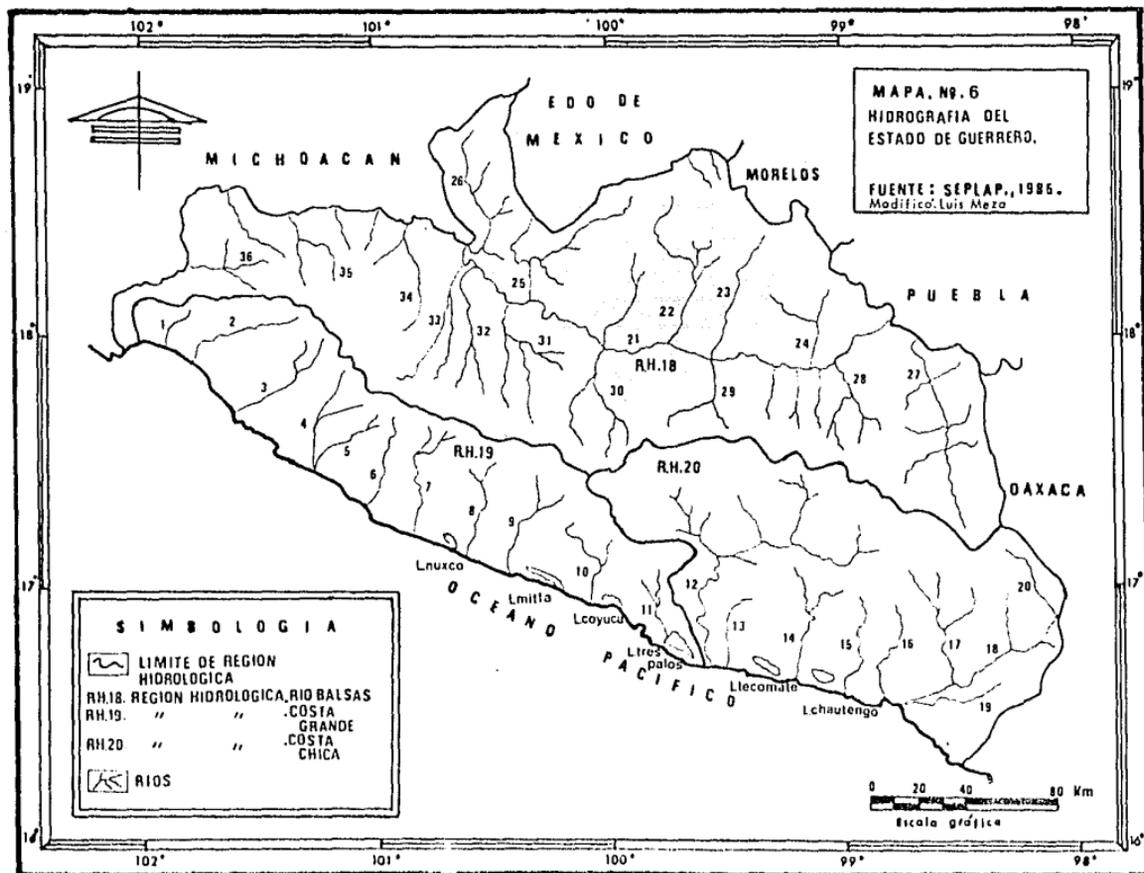
Los rios que se encuentran en esta zona surgen a una altitud promedio de 2500 m, dirigiéndose casi directamente

al Oceano Pacifico. Presentan pendientes fuertes debido a la cercania de la Sierra Madre con el litoral, carecen de afluentes importantes. Entre los rios principales de esta zona están, Feliciano, La Unión, Ixtapa, San Jerónimo, Coyuquilla, San Luis, Tecpan, Atoyac, Coyuca y la Sabana (mapa No.6).

#### Región hidrologica Costa Chica

Aqui la Sierra está más alejada del litoral y por tanto las corrientes de los rios forman una red un tanto más compleja que los de la zona anteriormente descrita. Entre los principales rios se cuentan; el Papagayo, Cortez, Nexpa, Copala, Marquelia, Quetzala, Santa Catarina y San Miguel.

Se encuentran asimismo a lo largo de toda la zona litoral seis grandes lagunas. Nuxco, Mitla, Coyuca, Tres Palos, Tecomate y Chautengo (mapa No.6).



## RIOS DEL ESTADO DE GUERRERO

### Región hidrológica Costa Grande

- 1.- Feliciano
- 2.- La Unión
- 3.- Ixtapa
- 4.- San Jerónimo
- 5.- Petatlan
- 6.- Coyuquilla
- 7.- San Luis
- 8.- Tecpan
- 9.- Atoyac
- 10.-Coyuca
- 11.-La Sabana

### Región hidrologica Costa Chica

- 12.-Papagayo
- 13.-Cortez
- 14.-Ayutla
- 15.-Copala
- 16.-Marquelia
- 17.-Quetzala
- 18.-Santa Catarina
- 19.-Cortijos
- 20.-San Miguel

### Región hidrologica del Balsas

- 21.-Balsas
- 22.-Cocula o Iguala
- 23.-Tepecuacuilco
- 24.-Amacuzac
- 25.-Poliutla
- 26.-Cutzamala
- 27.-Tlapaneco
- 28.-Mitlan
- 29.-Huacapa (Canon del Zopilote)
- 30.-Huautla o Tetela
- 31.-Ajuchitlan
- 32.-Amuco
- 33.-Taretaro
- 34.-Placeres del Oro
- 35.-Guayameo
- 36.-San Antonio

## VEGETACION

La vegetación del Estado de Guerrero no se ha estudiado intensamente. La composición florística, localización y extensión de los diferentes tipos de vegetación se conocen parcialmente, sin embargo, se puede hacer una breve descripción de la misma, distinguiéndose los siguientes tipos. Considerando los criterios de Rzedowski (1978).

Bosque de coníferas: se divide en tres tipos

A) Bosque de Pinus. Se caracteriza por la dominancia del género Pinus y se encuentra en manchones aislados; se localizan desde los 850 msnm hasta los 3500 msnm, entremezclándose con elementos del bosque tropical caducifolio en los alrededores de Jaleaca, Agua de Obispo, El Ocotito y la Sierra de Taxco, las mayores altitudes entre los 2500-3500 m las ocupa en la Sierra Madre del Sur en el Teotepec y Cerro Bauí, mezclándose entonces con Abies.

Las especies de Pinus más frecuentes en el Estado de Guerrero son: Pinus michoacana, P. ayacahuite, P. oocarpa, P. leiophylla, P. pseudostrobus, P. teocote, P. herrerae, P. lawsonii, y P. pringlei, entre otros, también fáciles de encontrar en esta comunidad son distintas especies de Quercus, que cuando son abundantes forman bosques mixtos de pino-encino. Así mismo es fácil encontrar individuos de Clethra sp., Tabebuia sp., Quarea sp., Arbutus sp., Viburnum sp., Juniperus sp., etc. El estrato herbáceo puede o no ser abundante. Las epifitas y trepadoras vasculares son escasas.

B) Bosque de Abies (Cyamel). Se localiza principalmente en la Sierra Madre del Sur, por ejemplo en el Teotepec, y Omiltemi en altitudes superiores a los 2600 msnm, frecuentemente mezclándose con individuos de Pinus y Quercus; los árboles que forman este bosque alcanzan alturas de 30 m. El estrato herbáceo por lo general es muy pobre, las epifitas y trepadoras son escasas.

C) Bosque de Juniperus. Se localiza principalmente en la Sierra de Taxco (Ixcateopan, Nextepeco) y en la vertiente norte de la Sierra Madre del Sur, en altitudes que van de 1800 a 2000 m; existe una alta perturbación debida a la práctica de tala de Juniperus flaccida, cuya madera se utiliza en la carpintería, actividad principal en varios poblados de la Sierra de Taxco. En algunos sitios se encuentra en lugares protegidos, en pequeñas cañadas o corrientes de agua que conservan relativa humedad, aun en épocas de secas. Elementos importantes de este tipo de vegetación son: Ipomoea muricoides, Psidium guajava,

Euphorbia schlechtendalii, Doddonea viscosa, Ptelea trifoliata, Senna sp., etc (Valencia, 1989).

#### Bosque de Quercus

Se localiza desde los 450 hasta los 2800 msnm. Se desarrolla en sitios que difieren ampliamente en condiciones ambientales. Existen principalmente dos tipos de encinares: de zonas húmedas y de zonas secas (Toledo, 1982).

A) Los encinares correspondientes al primer caso se localizan en las partes más altas y húmedas (de 1800-2520 msnm) de la Sierra de Taxco y de la Sierra Madre del Sur, algunos de los cuales se localizan en Omiltemi, Filo de Caballo, Puerto del Gallo y San Vicente. En estos encinares dominan árboles del género Quercus que alcanzan grandes alturas: de entre las especies del género podemos mencionar a Q. laurina, Q. crassifolia, Q. aff benthamii, Q. uxoris y Q. scytophylla entre otros.

B) Encinares de zonas secas. Se localizan hacia la vertiente externa de la Sierra Madre del Sur en altitudes de 450-950 m; en la Cuenca del Balsas las altitudes que ocupan oscilan entre 860-1500 m y en la Sierra de Taxco se desarrollan entre los 1180-1900 m. En todos los encinares de zonas secas observados los elementos dominantes son Q. glaucoidea, Q. magnoliifolia, menos frecuente es Q. elliptica, o bien cualquier combinación de los tres (Valencia, 1989).

#### Bosque mesófilo de montaña

Se desarrolla en las zonas más húmedas de la Sierra de Taxco, como en el noroeste de Taxco en Puerto Oscuro, Parque Cerro el Huizteco y en la Sierra Madre del Sur, en Omiltemi, y entre Filo de Caballo y Puerto del Gallo, entre otros. Se encuentra principalmente en sitios protegidos como cañadas o laderas con poca exposición, intercalados entre los bosques mixtos de pino-encino o entre los encinares. Se desarrolla en altitudes que van de los 1800 a los 2600 m. Los árboles que forman esta comunidad tienen alturas variables que van desde los 12 m hasta los 30-40 m, formando de 2 a 3 estratos arbóreos. (Meave et al 1985). Las hierbas pueden o no ser abundantes dependiendo del grado de perturbación de la comunidad, las trepadoras y epífitas, principalmente orquídeas y pteridofitas son muy abundantes. Esta comunidad frecuentemente se ve afectada por la tala de árboles que forman el estrato bajo para ser sustituidos por plantas de café. Entre las principales especies arbóreas que conforman esta comunidad están: Quercus acutifolia, Q. scytophylla, Q.

laurina, Q. uxoris, Q. aff benthamii, Pinus ayacahuatl, Abies religiosa, Carpinus caroliniana, Clethra mexicana, Phoebe Ehrenbergii, Oeropenax xalapensis, Paratnesis vulgata, Eupatorium areolare, Zanthoxylum melanostictum, Cornus disciflora, entre otras y helechos arborescentes como Cyathea fulva.

#### Bosque tropical subcaducifolio

Se localiza en la Sierra Madre del Sur, particularmente en la vertiente del Pacífico, donde alcanza su mayor desarrollo y en las partes altas de la Cuenca del Balsas en pequeñas cañadas. Se distribuye desde el nivel del mar hasta altitudes que van hasta los 1000 m (Nueva Delhi, El Paraíso, y Atovac). Este tipo de vegetación está también muy perturbado debido a la introducción de especies económicamente importantes como Musa sp. (plátano) y Coffea arabica (café). Los elementos que se localizan en este tipo de vegetación son netamente tropicales, por ejemplo: helechos arborescentes, Cecropia obtusifolia, Enterolobium cyclocarpum, Andira inermis, Ficus mexicana, Bursera simarouba, Lysiloma divaricata, Cordia allagoides, Astronium graveolens, Hura polyandra entre otras.

#### Bosque tropical caducifolio

Se localiza en lugares de menor humedad que el bosque tropical subcaducifolio en la Cuenca del Balsas donde alcanza su mayor desarrollo en los alrededores de Chilpancingo y en las partes bajas de la Sierra de Taxco (Sureste de Ixcateopan y Taxco, alrededores de Tuliántula y en la costa), en altitudes debajo de los 1500 m. En este tipo de vegetación existe un alto número de asociaciones y variantes que presentan una distribución sumamente compleja formando mosaicos (Toledo, 1982). El elemento más característico de este tipo de vegetación es el género Bursera: elementos presentes en el estrato arboreo son: Bursera moreletensis, B. longipes, B. lancifolia, B. schlechtendalii, B. submoniliformis, Cyrtocarpa protera, Amphipterygium adstringens, Euphorbia schlechtendalii, Lysiloma terremina, Cela parvifolia, Plumeria rubra, Jatropha aff dioica, Acacia acatiensis, y diversas especies de cactáceas: Neobuxbaumia mezcalaensis, Opuntia atropes y Stenocereus dumortieri. En el límite superior de este bosque (Toledo, 1982) en colindancia con los encinos de baja altitud suelen ser frecuentes Bursera glabrifolia, B. copallifera, B. bipinnata, Pseudosmodanum perniciosum, Ipomoea spp., Mimosa aff benthamii, Branea dulcis (Jiménez et al 1980), (Fonseca et al 1980).

### Bosque espinoso

Este bosque se encuentra a lo largo de la planicie costera del Pacífico y en forma de manchones aislados en la Depresión del Balsas. Es característico de terrenos planos o poco inclinados, pedregosos arenosos, suelos profundos, oscuros, y más o menos ricos en materia orgánica.

El bosque tiene una altura de 4-15 m, presenta un estrato arbóreo a veces denso y un estrato arbustivo bien desarrollado, rico en especies espinosas; los bosques densos pueden estar desprovistos de vegetación herbácea y las comunidades abiertas presentan un estrato herbáceo bien desarrollado; las especies que se encuentran frecuentemente en estos bosques son entre otras: Acacia farnesiana, A. macracantha, A. handsii, Mimosa arenosa, Prosopis juliflora, Caesalpinia coriaria, Cercidium praecox, Haematoxylon brasiletto, Ziziphus amara, Guaiacum coulteri, Mandiot tomatophylla, Ximena americana, Amphipterygium glaucum, Podopterus mexicanus, Ruprechtia fusca, y Ziziphus mexicana. Entre las cactáceas más comunes podemos encontrar: Backebergia militaris, Pachycereus pecten-aboriginum y varias especies del género Opuntia.

### Matorral xerófilo

El matorral xerófilo se desarrolla en las áreas más secas de la Depresión del Balsas donde las cactáceas columnares pasan a predominar sobre los árboles del bosque tropical caducifolio.

Su distribución abarca solo áreas muy pequeñas de la depresión del Balsas. Por un lado, en el extremo oriental de esta, en los límites con el Estado de Puebla y por el otro, en la región del Infiernillo. En el extremo oriental (Miranda, 1942 y 1947), (Toledo, 1980) se encuentran comunidades como el matorral dominado por Eserontia chiotilla, que forma asociaciones densas que en algunos sitios se acompaña por Stenocereus stultus. Otras especies que forman matorrales en esta región son Pachycereus grandis, P. weberi, Stenocereus spp., Hebuxbaumia mezcalsensis, Opuntia atropes, y Eserocactus latispinus.

En la zona de Infiernillo, Bianco et al (1979) menciona un matorral dominado ampliamente por Stenocereus quevedonis, acompañada por S. fricii, Pachycereus aff weberi, Pereskiaopsis diguetii, así como varios árboles del bosque tropical caducifolio. No parece haber duda de que este matorral es el referido por Hendrichs (1946) para la región cercana a Churumuco Mich.

### Bosque de galería

Estas agrupaciones arbóreas se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes. Desde el punto de vista fisonómico y estructural se trata de un conjunto muy heterogéneo, su altura varía de 4 a más de 40 m y comprende árboles de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua. Puede incluir numerosas trepadoras y epifitas o carecer por completo de ellas, y si bien a veces forma una gran espesura, a menudo está constituido por árboles muy espaciados e irregularmente distribuidos. Generalmente estos bosques están compuestos por Astianthus viminalis, Ficus cotinifolia, F. segoviae, F. petiolaris, Licania arborea, Salix chilensis, Taxodium mucronatum, Ficus padifolia, entre otras.

### Pastizales

Estas comunidades vegetales son características de la costa del sureste de Guerrero, donde se presentan extensas superficies cubiertas por un pastizal con Hyrrsonima crassifolia y Curatella americana; no está aún claro si esta comunidad es de carácter primario, pero para algunos casos los incendios periódicos parecen ser un factor que le favorece. Jimenez et al (1981) citan una comunidad de este tipo cercana a San Luis Acatlán, en la Costa Chica y concluye que esta es una comunidad producida por la perturbación intensa del bosque tropical subcaducifolio de la zona.

### Palmar

Son comunidades arbóreas que llegan a formar "bosques" que miden hasta 40 m de alto, o en ocasiones, matorrales de 50 a 80 cm de alto.

En general, sólo una especie de palma es dominante, aunque en algunos casos, se encuentran 2 ó 3 especies mezcladas.

Destacan los palmares de Sabal mexicana que se distribuyen en toda la región costera del Estado, tanto en la Costa Chica como en la Costa Grande. Otros palmares frecuentes en la Cuenca del Balsas son los de Brahea dulcis.

Existen otras especies de palmares característicos de la región costera como son, Orbyrnia guacuyule y Acrocomia mexicana, esta última es característica de los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios.

## Vegetación acuática y subacuática

Vegetación característica de la región costera, principalmente en las orillas de las lagunas, bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en general en zonas de influencia de mar. Son comunidades que se distinguen por un suelo de origen aluvial, somero, periódicamente inundado por aguas salobres o salinas, tranquilas, sin ser afectadas por un fuerte oleaje.

Es una comunidad sobresaliente por su fisonomía y su composición. Se presenta como una formación densa, arbustiva o arborescente de 2 a 25 m de altura, con plantas herbáceas y raras veces trepadoras, epifitas y hemiparásitas. Las especies que la componen son perennifolias, con las hojas algo succulentas y de borde entero; presentan raíces zancas y neumatóforos.

Las especies características de esta comunidad en el Estado son: Rhizophora mangle que es el más común, Laguncularia racemosa que se desarrolla en sitios de agua menos profunda, Avicenia germinans, que crece más comúnmente tierra adentro en suelos que se inundan sólo ligeramente y Conocarpus erectus, que ocupa lugares con concentraciones más bajas de cloruros. Se encuentran asimismo extensiones de cierta consideración de tulares y carrizales (Tellez y Grether 1984).

## Vegetación halófila (vegetación costera). (asociación de halófitas, dunas costeras)

Esta asociación es característica de las dunas costeras de todo el Estado. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales, son características de la vegetación halófila, la succulencia, la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica.

En estas asociaciones son comunes las herbáceas y los arbustos, aunque a veces se presentan árboles aislados; entre las herbáceas más frecuentes están: Amaranthus greggii, Cakile lanceolata, Canavalia rosea, Cenchrus tribuloides, Chamaecrista chamaecristoides, Craton punctatum, Diodia crassifolia, Ipomoea pes-caprae, l. stolonifera, Jouvea pilosa, Okenia hypogaea, Portia arenaria, Sesuvium portulacastrum, Sporobolus virginicus.

Entre las arbustivas más importantes, se pueden mencionar: Acacia macracantha, A. sphaerocephala, Caesalpinia bonduc, Chrysocalanus icaco, Coccoloba uvifera, Jacquinia macrocarpa, Opuntia dillenii, Euphorbia buxifolia, Prosopis laevigata, Randia aculeata, Scaevola plumieri, Suriana maritima y Tournefortia gnaphalodes (mapa No.14).

## GEOLOGIA

El sur de la Republica Mexicana, tanto como el centro, presenta rasgos geologicos de alta complejidad estructural y estratigráfica que dificultan una correcta reconstrucción paleogeográfica y tectónica (SPP,1982). Además de los estudios tan parcializados que se han hecho de la misma y que en ocasiones han llegado a contradecirse en cuanto a las características o cronologias de un mismo evento. A continuación se intenta dar una breve descripción de la misma.

### Eras geológicas

Precámbrico. Las rocas mas antiguas del Estado se encuentran al sureste del mismo, se trata de gneises bandeados y metamorfozados del precámbrico, pertenecientes al Complejo Oaxaqueño. De manera general, puede decirse que la mayor extensión de estas rocas se encuentra desde los poblados de San Marcos y Cruz Grande hacia el este, hasta continuarse en el Estado de Oaxaca. Se extienden más al norte de Tlacoapa y Malinaltepec y por el sur llegan hasta el Pacifico, al este de Copala y Punta Maldonado.

Paleozoico. Al norte del Estado, en la región de la Montaña, se encuentra una extensión de rocas metamórficas, a partir del poblado de Ahuacuotzingo hacia el noreste, internándose en el Estado de Puebla. Estas rocas pertenecen al Complejo Acatlán, el cual se ubica estratigráficamente en el periodo Cámbrico del Paleozoico inferior. Se trata de depositos marinos deformados y metamorfoseados por una orogenia del tipo alpino. Estas rocas constituirían la base sobre la cual se asienta de manera discordante, la plataforma Morelos-Guerrero.

Mesozoico. Yaciendo en discordancia con las anteriores rocas del periodo Cámbrico, se encuentran lutitas, areniscas y conglomerados del Triásico-Jurásico, al noreste de Zitlala, al sur de Quechultenango, entre Cuialac y Olinalá, así como al noreste de está ultima localidad, se encuentran lutitas y areniscas del Jurásico inferior y medio.

También del Mesozoico y provenientes del periodo Triásico, se presentan rocas metamórficas al sur de la región Centro. Estas rocas se extienden en una franja irregular hacia el noreste y noroeste del poblado de la Palma. Asimismo del Jurásico son los esquistos y gneises que se desarrollan en ambas costas y al sur de la región central del Estado, perteneciendo al complejo Xolapa.

Cenozoico. Así como la sedimentación marina fue dominante en el Mesozoico, en el Cenozoico se produce un cambio fundamental con neta preponderancia de depósitos sedimentarios continentales en el norte y occidente del Estado. Fries (1960) propone el nombre de Grupo Balsas para una serie de rocas de litología extremadamente variada, cuyos afloramientos en el Estado de Guerrero, se distribuyen en manchones irregulares por la mitad norte de la entidad, en una franja extendida en sentido noreste-sureste, desde el límite con Michoacán hasta Oaxaca. Por su parte, De Cserna, (1965) opina que "en vista de que no se han introducido nuevas formaciones, podrían constituir el Grupo Balsas", el autor optó por usar el nombre de formación Balsas para esta unidad estratigráfica.

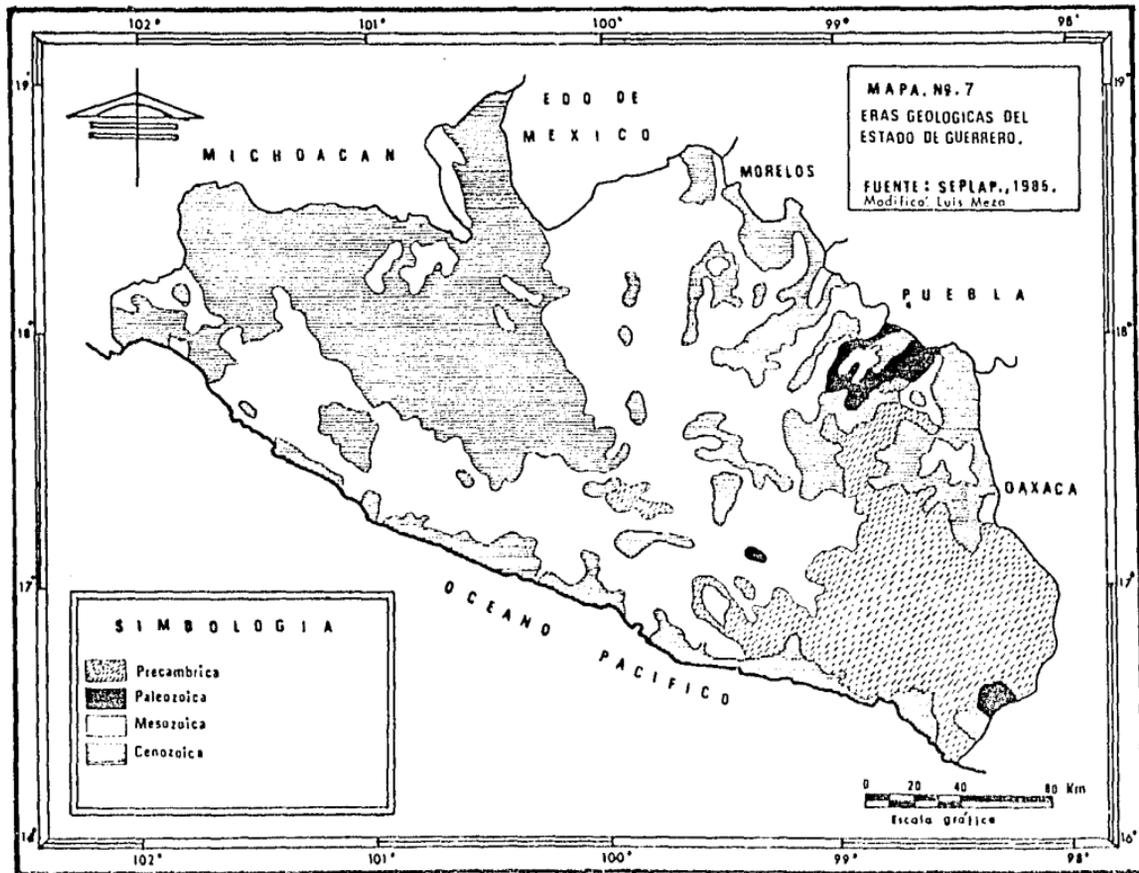
Estas rocas yacen discordantemente sobre todas las rocas más antiguas y son particularmente abundantes en la Cuenca del Río Balsas, llegando un poco más al sur de la Ciudad de Chilpancingo (mapa No.7).

#### Tipos de rocas

El Estado presenta un predominio de rocas de tipo sedimentario en las regiones Centro y Norte; abarcando también parte de la Montaña y Tierra Caliente, se encuentran depósitos del Mesozoico, con extensiones de cierta importancia al norte de la Costa Grande.

En las dos Costas, extendiéndose hacia el norte, este y oeste de Acapulco, se presentan rocas metamórficas del Jurásico, las cuales, en diversos lugares han sido afectadas por intrusiones graníticas más recientes. Estos granitos se extienden también en un área bastante considerable ubicada al centro de la Costa Grande. Rocas muy antiguas del Precámbrico se encuentran al sur de la región de la Montaña y en casi toda la Costa Chica, extendiéndose hacia Oaxaca.

Casi toda la Tierra Caliente, así como el norte de la Costa Grande está cubierta por lavas del Terciario, sedimentos del mismo y cuaternarios cubren, en diversos lugares del Estado a las anteriormente descritas. (SEPLAP, 1985) (mapa No.8).





## SUELOS

Se describen 11 unidades edafológicas en términos generales para todo el Estado (Carta edafológica 1:1,000,000, SPP) de las cuales sólo tres son las más abundantes; regosoles, cambisoles, y litosoles siendo preponderantes los dos primeros "unidos", cubriendo cerca del 65 % del área estatal. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de ellos.

**Regosol.** Suelos formados por material suelto no aluvial, reciente, como eólico, cenizas volcánicas, litoral, etc; Sin ningún horizonte diagnóstico, salvo posiblemente un A ocrice; su uso varía según su origen.

En general, son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace, cuando no son profundos. Se encuentra muchas veces acompañado de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate.

Es la unidad de suelos más abundante en el Estado de Guerrero, se ubica principalmente al norte y sureste con algunos manchones al oeste. Abunda en la Montaña donde es el suelo preponderante de la Sierra Madre del Sur. En la Costa el regosol se presenta básicamente en los lomeríos de la vertiente del Pacífico, extendiéndose hacia la planicie litoral; las poblaciones de Ometepec y Azoval se encuentran en esta zona.

El regosol es también muy abundante al occidente de la región Norte, en los alrededores de las poblaciones de Apaxtla y Teloloapan. Se presenta también en la región de Tierra Caliente, en la Cuenca del Balsas y Sierras del Norte.

En la Costa Grande los regosoles se presentan al norte de Zihuatanejo y al extremo occidental de la región, sobre los lomeríos y la planicie litoral (SEPLAP, 1985).

**Litosol.** Es un suelo que se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm, hasta la roca, tepetate o caliche duro. No son muy aptos para cultivos de ningún tipo y sólo pueden dedicarse a pastoreo. Se distribuye en el Estado de Guerrero al centro-norte y centro-sureste, en áreas más o menos irregulares y discontinuas. En cuanto a las regiones, está presente en el centro, en la Sierra Madre del Sur en la parte del Cañón del Zopilote y norte del Valle de Chilpancingo. En la Montaña aparece sobre la misma unidad fisiográfica Sierra Madre, en los alrededores de las poblaciones de Cochapa, Meilatónoc y Alcozauca de Guerrero. En las regiones Centro y Norte se asocia principalmente con litologías sedimentarias del Grupo Balsas y calizas del Cretácico; en la Montaña y Costa Chica se presenta fundamentalmente sobre gneiss y esquistos.

Cambisol. Suelos con horizontes A crico o umbrico, y B cámbico. El uso al que pueden destinarse está en función de los distintos subgrupos.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrenos, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, hierro, manganeso, etc., pero sin que esta acumulación sea muy abundante. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por la superficie que ocupan son los segundos en importancia en el Estado de Guerrero.

Se encuentran fundamentalmente al noreste y sur, aunque también cubre pequeñas áreas al sureste. Se asientan en gran parte sobre rocas ígneas, volcánicas, aunque también aparecen en algunos sitios sobre gneiss y conglomerados. Los cambisoles cubren una gran parte de la Costa Grande sobre la Sierra Madre del Sur y los lomeríos de la vertiente Pacífica, en la Cuenca del Río Covuca y alrededores de la Costa Grande. Se encuentran también en la Montaña, Tierra Caliente y Centro de Guerrero. Se presentan tres subunidades de estos suelos: cambisoles crómicos, cambisoles eutrícos, cambisoles distrícos.

Kandicina. Suelos con horizonte A mólico sobreyaciendo directamente a un material calcareo. De fertilidad alta en actividades agropecuarias; con cultivos de raíces someras propios de la región en que se encuentren.

Feozem. Con horizonte A mólico, su característica principal es un capa superficial oscura, suave rica en materia orgánica y en nutrientes. Muchos feozem profundos y situados en terrenos planos se utilizan en la agricultura.

Luisol. Suelos con horizontes A ocrico o umbrico y B argílico; ricos en nutrientes y su uso está en función de los subgrupos. Se caracteriza por un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, son frecuentemente rojos o claros, aunque también presentan tonos pardos o grises que no llegan a ser muy oscuros.

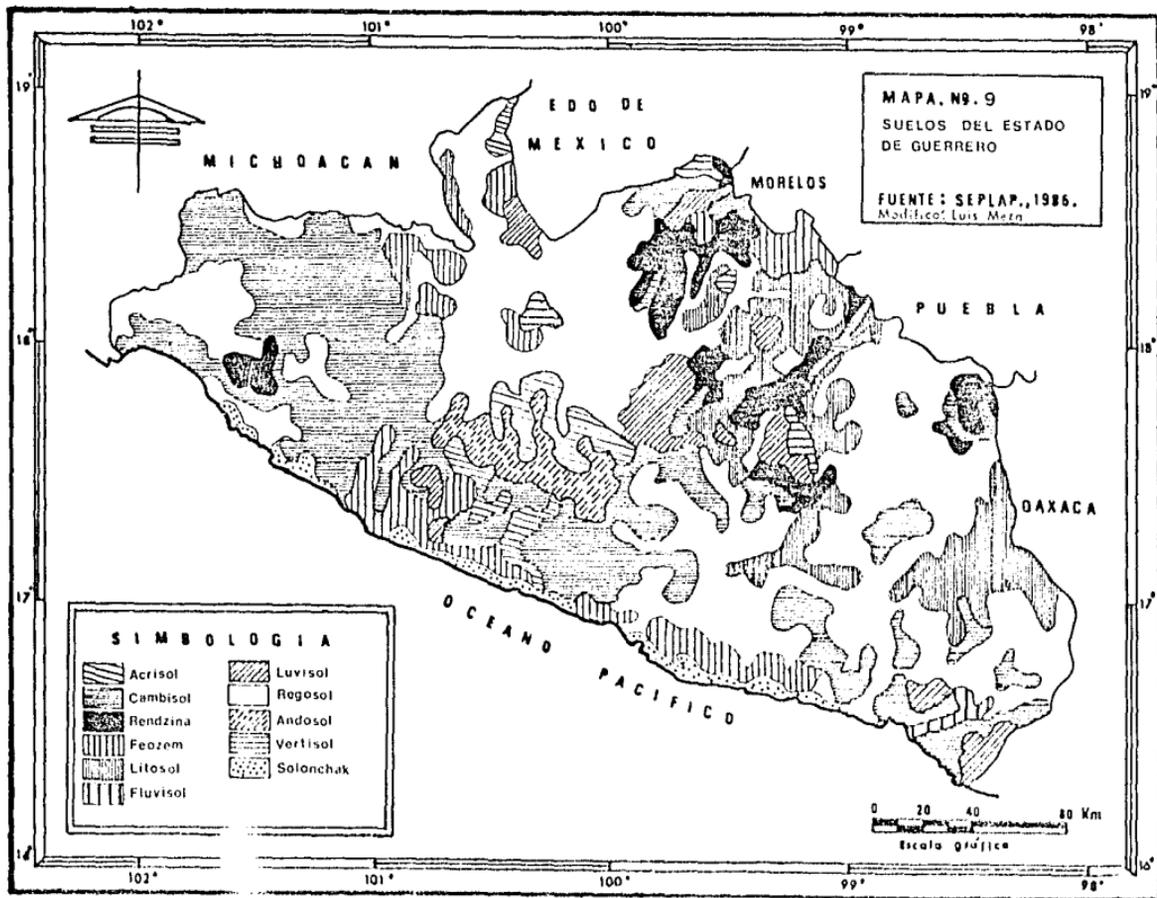
Andosol. Suelos derivados de cenizas volcánicas recientes; muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua y nutrientes. Se caracterizan por tener una capa superficial de color negro o muy oscuro (aunque a veces clara) y por ser de textura esponjosa o muy sueltos. Son muy susceptibles a la erosión. Se recomiendan para la explotación forestal o el establecimiento de parques recreativos.

Acrisol. Suelos con horizontes A ocrico o umbrico y B argilico, muy pobres en nutrientes, adecuados para la explotacion forestal. Pueden dedicarse a actividades agropecuarias mediante fertilización y encalado. Se caracterizan por su acumulacion de arcillas y por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, y por ser generalmente acidos o muy acidos.

Vertisol. Suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Presentan dificultades para su labranza pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos. Si el agua de riego es de mala calidad, pueden salinizarse o alcalinizarse. Su fertilidad es alta.

Solonchak. Suelos con horizonte A mólico sobrevaciendo directamente a un material calcareo. De fertilidad alta en actividades agropecuarias; con cultivos de raices someras propios de la región en que se encuentren.

Fluvisol. Suelos de origen aluvial reciente que pueden tener un horizonte A ocrico. Muy variables en su fertilidad, ya que los cultivos en los suelos fértiles dependen más del clima que de las características del suelo (INEGI, 1989) (mapa No.9).



## RESULTADOS

### 1) CARACTERISTICAS CLIMATICAS GENERALES Y UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA COSTA CHICA.

#### A) CLIMAS PRESENTES EN LA REGION

La región de Costa Chica tiene una disposición casi de E a W, y la Sierra Madre del Sur la limita paralelamente a la zona litoral, dejando una llanura costera más amplia que en la región de Costa Grande. El límite físico entre las dos regiones hidrológicas costeras es la de Sierra de Campo Morado que en realidad es una porción de la Sierra Madre del Sur.

Los climas predominantes son: el Awo(w), a lo largo de toda la zona litoral, desde Acapulco hasta Oaxaca, siguiendo en altitudes mayores el Aw1(w) y el Aw2(w), encontrándose el A(C)w2(w) en una franja que va de Miahuichan a Pascala del Oro. Finalmente en las partes más altas se encuentran el (A)C(m)(w), C(w2)w y C(m)(w).

#### B) PRECIPITACION

La distribución de la precipitación no presenta ningún patrón en especial, exceptuando al extremo NW alrededor de las estaciones de El Coatepin con 2423.4 mm, Jaleaca de Catalán con 1815.2 mm y Santa Barbara con 1981.4 mm, que forma una de las zonas de más alta precipitación de todo el Estado, con índices de humedad (P/T) de 112.7, 72.0 y 89.6 respectivamente.

La alta precipitación en la zona del Coatepin podría deberse al efecto de barrera física de Campo Morado que no deja pasar libremente la precipitación proveniente del S y SE deteniéndola en esta zona que por cierto es la zona de mayores altitudes del Estado con más de 3000 msnm, (Cerros Teotepec y Tlacotepec).

Existe otra zona de precipitación relativamente alta en comparación a los demás valores, hacia el N de Xochistlahuaca, precisamente con 1948.0 mm anuales. Se registran también altas precipitaciones al NE de esta región en las estaciones de Zitlaltepec con 2111.4, Malinaltepec con 2146.6 y San Vicente con 1704.3 mm con índices de humedad de 111.1, 105.8, y 99.8 respectivamente. Es necesario resaltar que las temperaturas registradas en estas estaciones son menores por las altitudes a las que fueron ubicadas, alrededor de los 2000 msnm.

La zona de condensación se presenta antes de llegar a la cima de la Sierra, se observa por ejemplo, en los alrededores de Xochistlahuaca una precipitación de 1948.8 a una altitud de 52 msnm y San Pedro Cuitlapa una precipitación de 1800.5 a una altitud de 760 msnm. Este hecho también se observa en el tramo que va de El Salitre-El Terrero-Ayutla de los Libres.

Estación	Altitud (m)	Precipitación (mm)
El Salitre	148	1665.0
El Terrero	313	1617.0
Ayutla de los Libres	360	1797.0

Contra estaciones a mayor altitud

Estación	Altitud (m)	Precipitación (mm)
Colotlipa	840	1239.2
Coacayulillo	1200	1399.9

La precipitación en esta región hidrológica oscila de 827.4 mm en Chilpancingo a 2423.4 mm en El Coatepin. En promedio, la región hidrológica de Costa Chica tiene una precipitación mayor y una temperatura menor que la región de Costa Grande, se puede deber a que los ciclones y tormentas tropicales provienen del S y SE y pasan primero por ella.

### C) TEMPERATURA

Las temperaturas más altas se presentan cerca de la zona litoral. 27.5 °C en Acapulco, 25.2 °C en Copala y 26.9 °C en Cuajimicuilapa. La menor precipitación de la región se registró en Chilpancingo, sin embargo, su temperatura es baja por estar a 1360 msnm.

Se registran otras bajas temperaturas en Zitlaltepec (19.0 °C), Malinaltepec (20.2 °C), y San Vicente (17.0 °C), considerando que estas estaciones tienen una altitud de 2400, 1690 y 2200 msnm respectivamente.

La zona del Coatepin también presenta bajas temperaturas y altas precipitaciones.

La tabla No.8 muestra los valores extremos de distintas variables climatológicas. Los diagramas ombroteréricos que aparecen son de las estaciones que registran los valores extremos de precipitación y temperatura.

Tabla.No.8

## Valores extremos de la Region

Variable	Valor mínimo Estación	Valor máximo Estación
Altitud (m)	30 Copala	2400 Zitlaltepec
Precipitación (mm)	827.4 Chilpancingo	2423.4 El Coatepin
Temperatura (°C)	17.0 San Vicente	28.9 Cuajimicuilapa
* Índice de humedad (P/T)	36.6 Cuajimicuilapa	112.7 El Coatepin

\* Este valor representa la relacion que existe entre los dos elementos mas importantes del clima y es un indice de humedad conocido como indice de Lang (Garcia, 1988).

FIGURA 1.

DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS  
UBICADAS EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA COSTA CHICA. (VALORES  
EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA).

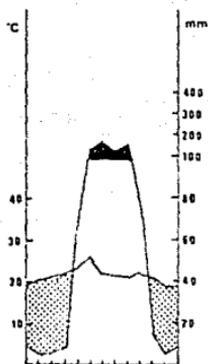


Diagrama ombrotérmico de  
Chilpancingo, Gro.  
Alt. 1360 m  
T. anual 21.7°C  
PP. anual 827.4 mm

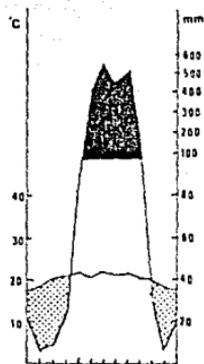


Diagrama ombrotérmico de  
El Coatepec, Gro.  
Alt. 1420 m  
T. anual 21.5°C  
PP. anual 2423.4 mm

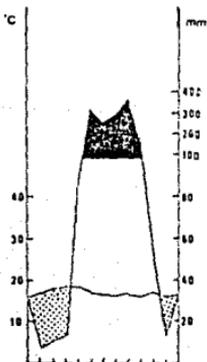


Diagrama ombrotérmico de  
San Vicente, Gro.  
Alt. 2200 m  
T. anual 17°C  
PP. anual 1704.3 mm

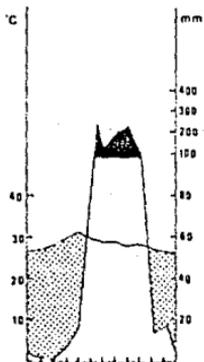


Diagrama ombrotérmico de  
Cuernavaca, Gro.  
Alt. 50 m  
T. anual 28.9°C  
PP. anual 1661.9 mm

## D) UNIDADES MESOCLIMATICAS Y DE VEGETACION

### a) IC- Unidad muy cálida húmeda

Esta unidad se establece de los 0 a los 600 msnm, la temperatura media anual que presenta es mayor a los 26 °C y se pueden distinguir dos zonas de diferente humedad, la húmeda de mayor extensión de 1100 a 1500 mm anuales y la muy húmeda de más de 1500 mm, se localiza esta última en lugares más restringidos y muy localizados como el que se encuentra al SW de Ayutla de los Libres y al norte de Igualapa.

La vegetación dominante en esta unidad es el bosque tropical subcaducifolio que abarca una porción considerable en superficie y extensión, este bosque se desarrolla a lo largo de toda esta unidad aunque su conservación a sido muy escasa debido a la gran actividad humana.

Este bosque asciende en ocasiones hasta los 1000 m como al oeste de San Luis Acatlán y en los alrededores de Xochistlahuaca, o llegando hasta el nivel del mar como sucede en los alrededores de la Laguna de Chautengo que es donde se encuentran las elevaciones más altas cercanas a la costa (35 Km en línea recta y en dirección noreste de la costa).

Al oeste del Estado casi en los límites con Oaxaca se observa que este bosque también asciende hasta los 800 m a unos 40 Km de la costa.

Dentro de esta unidad se encuentran otros tipos de vegetación como son el bosque tropical caducifolio, distribuido en zonas menos húmedas y más localizadas protegidas sobre todo de los vientos provenientes del SE y S, en laderas con orientación norte y oeste, descendiendo a no más de 200 m, por la humedad recibida de la costa y ascendiendo en ocasiones hasta cerca de los 800 msnm.

Este bosque presenta un mayor desarrollo al este de esta región cerca de Igualapa y Tlacoachistlahuaca, presentándose también en una proporción considerable en el tramo comprendido entre Tierra Colorada y Acapulco, extendiéndose hacia la región hidrográfica de Costa Grande.

Es necesario mencionar la gran cantidad de cultivos agrícolas de riego y de temporal que hay a lo largo y ancho de toda la zona costera y que ocupan una área bastante considerable. Sin embargo, para el presente trabajo solo se considerarán los tipos de vegetación que pudiesen haber sido los originales, ya sea por la distribución que presenten los reportes cartográficos que se tienen y las especies características de cada tipo de vegetación que mencionen los trabajos hechos para cada zona en particular. Existen, por

ejemplo, amplias áreas de pastizales pero todo hace pensar que la mayoría de ellos son producto de la actividad humana.

Se encuentran también otros tipos de vegetación (en una menor proporción) donde las condiciones son propicias para su establecimiento, como son: el bosque de galería, los pastizales, palmares, la vegetación acuática y subacuática y la vegetación halofila.

Florísticamente, del bosque tropical subcaducifolio que es el tipo de vegetación más difundido en esta unidad y poco se conoce, Sarukhan (1968), anota que en los límites con Oaxaca y Guerrero este bosque está compuesto por Brossinum alicastrum, Bumelia persimilis, Godmania aesculifolia, Manilkara zapota, Vitex mollis, Calycophyllum candidissium, Pterocarpus acapulcensis, Lafocensia puniceifolia, Hymenaea courbaril, Andira inermis, Morisonia americana, Psidium sartorium, Licania arborea, Homalium tricostemon, Swietenia humilis. También menciona que tanto Calycophyllum candidissium como Pterocarpus acapulcensis, pero especialmente este último, forma asociaciones en la que es ampliamente dominante.

Jimenez et al (1981), registran un bosque de este tipo, aparentemente de origen secundario, cerca de San Luis Acatlán, sobre laderas de granito cuyas especies más importantes son: Cordia alliodora, Coccoloba barbadensis, Luehea candida, Spondias mombin, Sapium lateriflorum, Enterolobium cyclocarpum, Hauhinia unguilata, Ficus cotinifolia, Hymenaea courbaril, y Pritchardia nirta, entre otras.

El panorama de este bosque en la costa Guerrerense parece no variar mucho con respecto a las descripciones de la costa de Nueva Galicia y de Michoacán efectuadas por Rzedowski y MacVaugh (1966) respectivamente y por Duellman (1965). Las siguientes son especies frecuentemente dominantes o componentes importantes de este tipo de vegetación. Hproctium alicastrum, Bursera simarouba, H. arborea, H. excelsa, Hura pallandra, Ceiba aesculifolia, Bombax ellipticum, Plumeria rubra, Ficus spp., Ortignya cohune (Toledo, 1982).

Por su parte, González (1987) para las Cuencas Copala y Marquelia menciona entre otras las siguientes especies: Acacia farnesiana, Gliricidia sepium, Hauhinia unguilata, Crescentia aiata, Genipa caruto, Coccoloba barbadensis, Pterocarpus acapulcensis, Enterolobium cyclocarpum, Hymenaea courbaril, Bursera simarouba, Guazuma ulmifolia, Andira inermis.

Las pequeñas áreas de bosque tropical caducifolio están compuestas por especies como: Vitex mollis, Guazuma ulmifolia, Erythroxylum mexicanum, Luehea candida, Pithecellobium lanceolatum, Tabebuia rosea, Ceiba pentandra, Lonchocarpus sericeus (Diego, en prensa).

La vegetación sabanoide para esta unidad parece ser de interés, ya que forma verdaderos bosques de Tachicón (Curatella americana) al norte de San Luis Acatlán, Jiménez et al (1981) menciona que este tipo de vegetación es producida por la perturbación intensa del bosque tropical subcaducifolio de la zona. Se mencionan para esta zona las siguientes especies: Curatella americana, Byrsonima crassifolia, Crescentia alata, Andropogon spp, Paspalum spp, entre otras.

Otro tipo de vegetación que se encuentra dentro de esta unidad es el bosque de galería, creciendo a las orillas de las corrientes de agua que son bastante comunes: Ficus padifolia, Sapindus saponaria, Tabebuia rosea, Hymenaea courbaril, Pterocarpus acapulcensis, Enterolobium cyclocarpum, Salix humboldtiana, Ficus glabrata, Erythroxylum mexicanum (Gonzalez, 1987).

En lo que corresponde a la vegetación acuática se tiene una idea mas integral de su composición. N. Diego y R.M Fonseca (comunicación personal) mencionan como especies comunes en la Laguna de Tres Palos y la Laguna de Chautengo Rizophora mangle, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y Conocarpus erecta. Como especies de tulares y carrizales se mencionan Typha domingensis, Phragmites communis, Echinodorus andreuxii, Eleocharis elegans, E. mulata, etc.

Para la vegetación acuática como hidrófitas flotantes se mencionan en terminos generales a: Alolla spp, Pistia stratiotes, Salvinia auriculata, Eichornia crassipes, Lemna minima, Wolffia columbiana, y como hidrófitas enraizadas Nymphaea ampla, Ceratopteris thalictroides, Jussia repens, Cleome pilosa, Bacopa monieri y Najas subulnensis.

La vegetación halófila se caracteriza por presentarse en zonas de inundación periodica y por la presencia de especies tolerantes a las sales como: Batis maritima, Isocarpha spp, Eclipta alba, Ammania auriculata, Amaranthus spinosus, Sporobolus wrightii, Cyperus digitatus, Sphenoclea zeylanica, Eleocharis geniculata, Heliotropium indicum, Ulinus radiatus, Cyperus oxylepis, Paspalum fluitans, entre otras (Fonseca, 1987).

Finalmente, otro tipo de vegetación de cierta importancia es la vegetación de playa o de dunas costeras, donde al parecer se distinguen dos franjas bien definidas,

una constituida por especies de crecimiento postrado (rastreras), esta zona se localiza más proxima al nivel de las mareas y la otra está constituida principalmente por arbustos semiprostrados, la mayoría espinosos y perennes, colindando con potreros, cultivos o algunos manchones de bosque tropical subcaducifolio. Entre las especies que se pueden describir para esta vegetación son; Ipomoea pescaprae, L. stolonifera, Canavalia maritima, Pectis satureioides, Pectis multiflosculosa, Distichilis spicata, Okenia hypogaea, Randia sp., Coccoloba barbadensis, Piscidia comunis, Lantana camara entre otras (Gonzalez, 1987).

b) 11-C Unidad calida humeda

La presente unidad se establece desde los 600 hasta los 1300 msnm, registra una temperatura media anual que va de los 22 a los 26 °C comprende tambien zonas de diferente humedad; una humeda de mayor extensión de 1100 a 1500 mm anuales y la muy humeda con más de 1500 mm de lluvia, localizadas al norte de Xalpatlahuac y al este de Xochistlahuaca.

Esta dominada por los bosques de Quercus y por el bosque tropical subcaducifolio que alcanza a llegar a estas altitudes, encontrandose tambien otros tipos de vegetación en una menor proporción, tal es el caso de la asociación Pinus-Quercus, y en donde las corrientes de agua son permanentes se suele encontrar comunmente bosques de galeria, así mismo aparecen dentro de esta unidad algunos manchones de bosque tropical caducifolio.

Los bosques de Quercus que son los tipos de vegetación que ocupan una mayor extensión logran descender en ocasiones hasta cerca de los 400 m como puede observarse al sureste de Tierra Colorada y hacia el Terrero, aqui estos bosques se extienden en una pequeña franja que va precisamente desde Tierra Colorada hasta San Martin.

Hacia la parte este al norte de Tlacoachistlahuaca los bosques de Quercus logran ascender más allá de los 1200 m hasta cerca de los 2400 m penetrando propiamente a la Depresión del Balsas contemplando que cerca de Atzompa y al norte de Zitlaltepec se encuentran dos prominencias altitudinales el Cerro Cachupi (2950 m) y el Cerro Cueros (3050 m) donde se establecen propiamente los bosques de coníferas.

Algo parecido ocurre tambien a la altura de Quechultenango donde estos bosques se desarrollan a partir de los 500 m a la altura de Tepetates pasando por Quechultenango y penetrando hacia la vertiente del Balsas en

un especie de corredor que va en un rango altitudinal de los 500 a los 1200 m, las elevaciones más altas de este corredor son de más de 2450 m, que son de las partes más altas de la Sierra Salto de Valdez.

Florísticamente, de estos bosques se conoce poco. Zamudio (1986) menciona para la localidad de Quechultenango y Mochitlán la dominancia de los bosques de Quercus entre otros tipos de vegetación donde destacan especies como Quercus glaucescens, Q. magnoliifolia, Q. elliptica, Q. Scytophylla, y en menor proporción Q. castanea, Q. obtusa, Q. martinexii, se encuentran dentro de estos bosques también Arbutus xalapensis, Pinus occarpa, Pinus pringlei, Clethra mexicana, Leucothoe mexicana, Berberis discolor, Acacia pennatula, Curatella americana y Byrsonima crassifolia entre otras.

Estos resultados concuerdan con los expuestos por Rzedowski (1978) para los bosques de Quercus de la Sierra Madre del Sur donde son frecuentes especies como Quercus magnoliifolia, Q. elliptica, Q. castanea, Q. conspersa las cuales varían mucho en altura y densidad. Así mismo se presentan los bosques de Quercus candicans, Quercus scytophylla, los que señalan condiciones de mayor humedad mientras que el bosque de Quercus glaucescens descienden hasta altitudes relativamente bajas (600 msnm) donde entra en asociación con la vegetación de tipo sabanoide de Byrsonima crassifolia y Curatella americana.

González (1987) reporta para la zona de San Felipe, La Concordia y Horcasitas la presencia de bosques de Quercus entre los que destacan especies como Quercus elliptica, Q. conspersa, Q. candicans, Q. glaucescens, Q. peduncularis, Q. occarpa.

Flores (1990) para una zona cercana a Agua de Obispo menciona como especies características las siguientes: Quercus plumicola, Quercus magnoliifolia, Q. obtusa, Q. peduncularis, Q. multifolia entre otras. Por su parte Rodríguez y Verdusco (en prensa) para la Sierra del Alquitrán menciona además, Quercus acutifolia, Quercus salicifolia. Finalmente, para esta zona Diego (1983) coincide citar como especies más comunes a Quercus conspersa, Quercus magnoliifolia.

Las pequeñas áreas de bosque tropical caducifolio presentan como especies características a: Pseudosmodium perniciosum, Lysitoma acapulcense, Actinocnida potentillifolia, Lysitoma divaricata, Pseudobombax ellipticum, Pithecellobium acatiense, Hematoxylon

brasileto, Leucaena glabrata, Bursera xochipalensis, Comocladia spp (Zamudio, 1986).

Por su parte Diego (1983) menciona para la zona de Agua de Obispo y Acahizotia algunos generos y especies importantes para este tipo de vegetación entre las que destacan, Piumeria rubra y las especies Pseudobomax ellipticum, Bursera aff. palmerii y los generos Pseudosmodium y Heliocarpus.

Finalmente dentro de los bosques de galería de estas altitudes es comun encontrar, Buddleia americana, Qeroplanax langlassei, Salix bonpladiana, Erythrina folkersii, Salix humboldtiana, Ficus glabrata, Erythroxylon mexicanum, Senna occidentalis, entre otras.

### c) III-C Unidad semicálida húmeda

Esta unidad se extiende desde los 1300 hasta los 2000 msnm, presenta una temperatura media anual entre los 18 y los 22 °C, se distinguen zonas de diferente humedad (al igual que la unidad anterior), la húmeda de 1100 a 1500 mm anuales que es la de mayor representatividad y la muy húmeda con una precipitación mayor a los 1500 mm, un ejemplo es la zona del Coatepin que registra una de las mayores precipitaciones de todo el Estado.

Es importante señalar que estos intervalos de precipitación son mayores a las otras unidades, incluso que la última unidad denominada templada de esta Región Hidrológica, ya que el efecto de condensación sucede antes de llegar a la cima de la Sierra, y del cual se hablaba al principio de este capítulo.

Esta gran unidad está dominada por los bosques de coníferas, aunque es preciso aclarar que existen también áreas de consideración de bosques de Quercus, bosques mixtos (Pinus-quercus), y pequeñas superficies de bosque mesófilo de montaña.

En cuanto a los bosques de Quercus que logran establecerse en esta unidad se pueden mencionar los que se encuentran en la parte NW de esta región hidrológica, concretamente al oeste de Chilpancingo, Queró et al (1974), menciona como elementos dominantes de estos bosques en estas zonas a: quercus pulchella, Quercus pedunculata, Quercus acutifolia, Q. serotina, Q. conspersa, Q. magnoliifolia, Juniperus flaccida, Ostrya virginiana, Cercocarpus macrophyllus, Garrya laurifolia, Pinus michoacana, Pinus

ocarpa, Pinus lawsonii, Pinus pseudostrobus y Pinus leiophylla.

Al internarse en la Sierra hacia la vertiente del Pacifico la fisonomia de los bosques de Quercus cambia, volviendose mas densos y de mayor altura y la frecuencia de pinos aumenta en ocasiones a tal grado que llegan a constituir verdaderos bosques mixtos.

Este aumento de densidad y altura de los elementos del bosque, esta muy relacionado con el aumento de la humedad ambiental.

Estos bosques de Quercus estan dominados por Quercus crassipes, Q. candicans y Q. crassifolia, y sus alturas fluctuan entre los 15 y los 18 m; estas comunidades son muy ricas floristicamente sobresaliendo en forma notable las epifitas principalmente orquideas, bromelias y helechos; sin embargo el estrato arbustivo esta poco representado, destacando Arbutus xalapensis, Arctostaphylos glabrata, y algunas especies de los generos Salvia, Eupatorium, Satureja, y Ceanothus, y en los lugares mas abiertos provocados por los disturbios se encuentran los generos Mentzelia, Solanum, Calea, Rumifordia, etc. En estos bosques de Quercus se encuentran intercaladas algunas especies de pinos que se presentan a veces de una manera aislada, pero en ocasiones son tan abundantes que llegan a constituir un bosque mixto de Pinus-Quercus.

Los elementos arboreos representativos de estos bosques de Quercus son: Quercus crassipes, Quercus candicans, Q. crassifolia, Q. benthamii, Pinus michoacana, Pinus leiophylla, P. cocarpa, P. pseudostrobus, Cornus excelsa, Ainus arbuta, Clethra sp., Pinus ayacahuite, Abies religiosa, Rapanea sp.

Gran parte de las especies anteriores, han sido mencionados por Miranda y Sharp (1950) como integrantes de los bosques de Quercus de la Sierra Madre Oriental.

En cuanto a los bosques de coniferas que son los mas representativos en esta unidad se encuentran muy comunmente distribuidos arriba de los 1200 m alcanzando su máximo desarrollo arriba de los 2000 msnm. Se encuentran areas de estos bosques al este del Estado casi en los limites con Oaxaca cerca de la comunidad de San José de las Flores y el Linón (a mas 1200 m) viendose interrumpida su presencia hacia el oeste por los bosques de Quercus con Pinus, continuando nuevamente a partir de la localidad de Paraje Montero de Zaragoza donde las altitudes son nuevamente altas (de 1600 a 2000 msnm). F. Lorea (comunicacion personal) menciona este tipo de comunidad vegetal para esta zona. También el mismo Lorea describe pinares a menos de 1000 m cerca de Tlacochistlanhuaca.

F. Morales. (comunicación personal) menciona extensiones de cierta consideración de estos bosques de coníferas cerca de La Concordia. Hacia la parte centro de esta región hidrográfica cerca de Nazintla, se encuentran bien representados estos bosques, aunque es preciso mencionar que la asociación de Quercus con Pinus es también característica.

Existen bosques de coníferas más hacia el sur de esta zona en altitudes superiores a los 1200 m cerca de Xochitepec, Acalcami y la Cuadrilla. Al norte de Nazintla este bosque se extiende hasta Chilapa pasando por Mexcalcingo, Juxtlahuaca y Tlalixtlahuaca. Se presentan así mismo manchones de coníferas al sureste de Atlixnac (Hixmatla) y el Duraznal perteneciendo esta zona propiamente a la Depresión del Balsas, su presencia en esta zona se explica por las altitudes que van de 1600 a 2000 msnm. Las superficies orientadas hacia la vertiente del Balsas y de menor altitud muestran una clara dominancia de bosques de Quercus.

En la parte NW de esta región hacia el Coatepin pasando por Coacayulillo, Carrizal del Pinzón y Jaleaca de Catalán se encuentran superficies amplias de la asociación Pinus-Quercus, siendo también en ocasiones clara la dominancia de los bosques de Quercus, (Quero et al 1974). La asociación de pino-encino llega a descender hasta cerca de los 800 m a la altura de Pueblo Viejo y Xaltianguis debido posiblemente a la humedad recibida en esta zona.

El mismo autor menciona en lo que llama Área Chilpancingo varios tipos de vegetación destacando los encinares aunque también menciona bosques de coníferas al sur de Coapango, al W de Jaleaca de Catalán y al norte de P. Nicolás Bravo en extensiones muy reducidas ya que en pocos casos se pueden encontrar bosques puros de coníferas que generalmente están asociadas con encinos formando bosques mixtos.

En esta zona, los bosques de coníferas (siendo la asociación PINUS-QUERCUS la más característica) se encuentran colindando con elementos del bosque caducifolio, como especies características encontramos a: Pinus michoacana, Pinus ayacahuite, Pinus leiophylla, P. pseudostrobus, P. teocote, encontrándose otras especies características como, Quercus aff. acutifolia, Quercus magnoliaefolia, Quercus serotina, Clethra lanata, Lilia sp., Cupressus lindleyi, Tapeocia chrysantha, Guazuma ulmifolia, Hymenaea courbaril, Viturnum caudatum, Arbutus xalapensis, Juniperus flaccida, Trema micrantha, Guarea excelsa, Lysiloma acapulcensis entre otras.

Por otra parte es necesario hacer notar que esta ha sido una de las comunidades más explotadas, lo que a traído como consecuencia una disminución de estos y el consiguiente aumento de otras especies que no tienen mucha importancia maderable, alterando de manera considerable la fisonomía de esta comunidad.

Finalmente entre los otros tipos de vegetación que se establecen en esta unidad merece especial atención el bosque mesófilo de montaña, el cual alcanza su máximo desarrollo, sobre todo en los sitios que cumplen con sus requerimientos de humedad como es el caso del trayecto Xochipala-Atovac, que es la zona del Coatepin que es una de las más húmedas del Estado. Lorenzo et al (1984) resalta el gran desarrollo que alcanza el bosque mesófilo de montaña sobre todo en las localidades del Asoladero, Escalerilla y Puerto de la Piedra Acanalada.

Es posible el establecimiento de este bosque al este de esta región hidrológica casi con los límites con Oaxaca, al norte de Xochistlahuaca, y al sur de Zitlaltepec, por ser también una de las más húmedas del Estado. F. Lorea así como R. Fonseca (comunicación personal) afirman haber visto ciertas áreas de este tipo de vegetación en estas zonas.

Volviendo a los trabajos hechos por Lorenzo (1984 y 1985) en el trayecto Xochipala-Atovac menciona que en la zona del Asoladero destacan especies como; Abies guatemalensis, Carpinus caroliniana, Chiranthodendron pentadactylon, Clethra mexicana, Cornus disciflora, Pinus strobus var chiapensis, Quercus spp., Meliosoma dentata, Oeropenax xalapensis, Ostrya virginiana, y Rapanea turgenseni, asimismo es común encontrar especies de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Piperaceae, los musgos, helechos y las lianas tienen gran representatividad.

En el segundo punto de este recorrido llamado Escalerilla se mencionan como especies características a; Ostrya virginiana, Phoebe salicifolia, Phyllonoma cimarca y Quercus spp. En esta localidad es interesante mencionar el hecho de que los encinos presentes son enteramente caducifolios, lo que podría estar relacionado con las condiciones ambientales ya que se presentan frecuentes heladas en el invierno. Finalmente, en este recorrido en el punto Puerto de la Piedra Acanalada se encuentran especies como: Alfaroa costaricensis, Billia hippocastaneum, Eugenia culminicola, Guarea glabra, Licaria beckii, Nectandra sp., Persea aff schiedeana, Phoebe ehrenbergii, Quercus spp., Sloanea sp., Synardisia venosa entre otras.

Las angiospermas epífitas (Orquídeas, Bromelias, Aráceas y Araliáceas) son abundantes y cuentan con numerosas especies, se encuentran también helechos arborescentes y lianas.

Para la zona de Omiltemi existen varios trabajos que nos muestran aspectos interesantes de su composición y su estructura, trabajos como los de García (1988), Torres et al (1984) y Meave et al (1985). Para una mayor descripción de estos aspectos se recomienda consultar dichas obras.

González (1987) menciona para la zona de Copala y Marquelia como especies de este tipo de vegetación a Pinus tenuifolia, Quercus elliptica, Quercus salicifolia, Clethra mexicana, Sphaeropteris horrida, Arbutus glandulosa, INDA sp., Sauravia scabrada, Styrax ramirezii, Dendropanax arboreus, Ternstroemia sphaerocarpa, Erythrina sp., observándose también varias orquídeas entre las que destacan Encyclia adenocaulia, y Loekhartia oerstedii.

#### d) IV-C Unidad templada húmeda

Esta última unidad se establece entre los 2000 y los 2800 msnm. presenta una temperatura media anual de 15 a 18 °C, la precipitación total anual por lo general es de 1100 a 1500 mm, aunque existen pequeñas áreas que sobrepasan los 1500 mm anuales como la que se encuentra al sur de Metlatonoc.

Dentro de esta unidad se incluye la unidad semihúmeda muy húmeda (V-D) que por tener una superficie de poca consideración no se tratará ampliamente, mencionándose únicamente que corresponde a los Cerros más altos de la zona ubicados al norte de Zitlaltepec y al norte de Atzompa con más de 2800 m de altura, donde se registra una temperatura menor a los 15 °C y una precipitación mayor a los 1500 mm anuales.

Los bosques de Pinus y Abies son los tipos de vegetación más característicos en esta unidad. Su composición florística es muy similar a la de la unidad anterior, mencionándose únicamente, para la parte NW especies como: Pinus pringlei, Pinus teocote, (Zamudio 1986). Diego (1983) menciona además a Pinus cocarpa, por su parte Flores (1990) y Rodríguez y Verduzco (en prensa) coinciden en mencionar como especies dominantes a Pinus cocarpa y Pinus pringlei.

Hernández (1985) menciona manchones de Abies de gran importancia en la zona del Cerro de Teotepec y la Sierra de Igualtaco. Dicha autora destaca también la presencia de Abies en las partes más altas del Estado, donde es común encontrar a las siguientes especies: Abies guatemalensis,

Abies nickeli, Abies oaxacana, Abies religiosa, Abies religiosa var emarginata, y Abies sp.

Asimismo INIF (1972) resalta como especies características de los bosques de coníferas varias especies de Pinus entre los que destacan: Pinus ayacahuite, Pinus douglasiana, P. herrerae, P. lawsonii, P. leiophylla, P. montezumae, P. michoacana, P. michoacana var cornuta, P. oocarpa var ocheterenai, P. patula, P. pringlei, P. pseudostrobus, P. pseudostrobus var oaxacana, P. rudis, P. strobus var chiapensis, P. tenuifolia, P. teocote, P. tumida, y Abies religiosa, Abies guatemalensis, Pseudotsuga sp. entre otras.

La tabla número nueve reúne las características mesoclimáticas y de vegetación de cada una de las unidades establecidas para ésta región hidrológica.

TABLA No.9

UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA COSTA CHICA

ZONA TERMICA	T (°C)	ZONA DE HUMEDAD	PP (mm)	ALT (m)	VEGETACION PRESENTE
MUY CALIDA	>26	Húmeda Muy húmeda	1100-1500 >1500	0-600	BTSC, BTC, PAS PAL, V.H.V.A y S.A
CALIDA	22-26	Húmeda Muy húmeda	1100-1500 >1500	600-1300	BTSC, BQ, BQP
SEMICALIDA	18-22	Húmeda Muy húmeda	1100-1500 >1500	1300-2000	BQP, EMM, BC, (Pinus)
TEMPLADA	15-18	Húmeda Muy húmeda	1100-1500 >1500	2000-2800	BC (Pinus-Abies)
SEMIFREIA	<15	Muy húmeda	>1500	>2800	BC (Abies-Pinus)

BTSC= Bosque tropical subcaducifolio  
BTC= Bosque tropical caducifolio  
PAS= Pastizales  
PAL= Palmares

BQ= Bosque de Quercus  
BQP= Bosque de Quercus con Pinus  
EMM= Bosque Mesófilo de Montana  
BC= Bosque de Coníferas

V.H= Vegetación Halófila  
V.A y S.A= Vegetación Acuática y Subacuática

## 2) CARACTERISTICAS CLIMATICAS GENERALES Y UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA COSTA GRANDE

### A) CLIMAS PRESENTES EN LA REGION

La región de Costa Grande tiene una orientación SE-NW: la Sierra Madre del Sur corre paralela a la zona litoral es una estrecha llanura que adquiere rápidamente grandes alturas.

Los climas predominantes en esta región son: el AW0(W) que corre a lo largo de casi toda la zona litoral, siguiendole en un orden altitudinal el AW1(W) y el AW2(W), y los característicos de las partes mas altas como el A(C)W2(W), (A)C(m)(W), C(W2)(W), y C(m)W.

### B) PRECIPITACION

En esta región hidrológica también se observa que la zona de condensación se presenta antes de llegar a la cima de la Sierra. Así tenemos que valores registrados por estaciones a menores altitudes presentan datos de mayor precipitación.

Estación	Altitud (m)	Precipitación (mm)
Gloria Escondida	300	1448.8
El Camalote	700	1675.7
Vallecitos	800	1489.4
San Antonio Tejas	2200	1395.2

Este fenómeno parece ocurrir mas notoriamente en la porción centro de la región, posiblemente porque aquí la Sierra empieza a tener grandes alturas en una distancia pequeña de la zona litoral a la cima de la Sierra, menos de 30 Km.

Además de aumentar la precipitación hacia la Sierra se nota una tendencia de aumento de lluvia también hacia la porción este y centro, esto se debe posiblemente a que los ciclones y tormentas tropicales llegan con una dirección S y SE pasan primero por Costa Chica y luego avanzan hacia la Costa Grande. Esto se corrobora con los datos de las diferentes estaciones ubicadas en esta región hidrológica.

#### Estaciones en la porción central

Gloria Escondida	1448.4	mm anuales
Arroyo Frio	1383.2	" "
El Camalote	1675.7	" "

## Estaciones en la porción este

Carrera Larga	1102.0	mm anuales
Tepetitla	1324.6	" "
Santo Domingo	1305.0	" "

## Estaciones en la porción oeste

Santa Rosa	1076.0	mm anuales
Coacayulillo	718.7	" "
La Unión	986.0	" "

Las menores precipitaciones se presentan cerca de la zona litoral; El Porvenir con 922.1 mm, San Jeronimito con 842.9 mm y San Jerónimo con 945.1 mm.

El intervalo de precipitación para la región va de 842.9 en San Jeronimito a 1675.7 mm en El Camalote.

## C) TEMPERATURA

Las temperaturas de esta región hidrologica estan entre 28.1 °C Atoyac de Alvarez y San Antonio Tejas con 18.4 °C que es una de las menores registradas en todo el Estado de Guerrero, debido a su altitud de 2200 msnm.

Las temperaturas van aumentando desde fines del invierno hasta llegar a las maximas de verano y decrecen otra vez a partir de septiembre.

La tabla No.10 muestra los valores extremos de distintas variables climatologicas. Los diagramas ombrotermicos que aparecen son de las estaciones que registran los valores extremos de precipitación y temperatura.

Tabla No.10

## Valores extremos de la Región

Variable	Valor Mínimo Estación	Valor Máximo Estación
Altitud (m)	3 Acapulco	2200 San Antonio Tejas
Precipitación (mm)	842.9 San Jeronimito	1675.5 El Camalote
Temperatura (°C)	18.4 San Antonio Tejas	28.1 Atoyac de Alvarez
Indice de humedad (P/T)	31.8 San Juan de Las Flores	87.2 San Antonio Tejas

FIGURA. 2.

DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS  
UBICADAS EN LA REGION HIDROLÓGICA COSTA GRANDE. (VALORES  
EXTREMOS DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA).

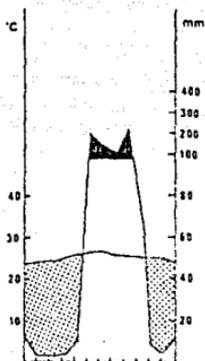


Diagrama ombrotérmico de  
San Jeronimito, Gro.  
Alt. 100 m  
T. anual 25.6 °C  
PP. anual 842.9 mm

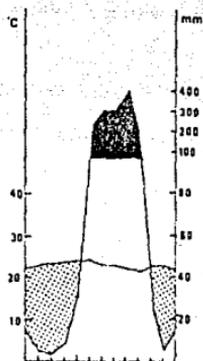


Diagrama ombrotérmico de  
El Camalote, Gro.  
Alt. 700 m  
T. anual 24.5 °C  
PP. anual 1675.7 mm

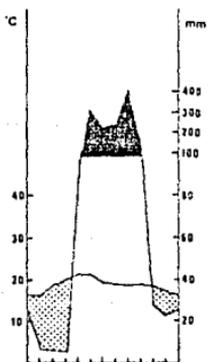


Diagrama ombrotérmico de  
San Antonio Tejas, Gro.  
Alt. 2200 m  
T. anual 18.4 °C  
PP. anual 1395.2 mm

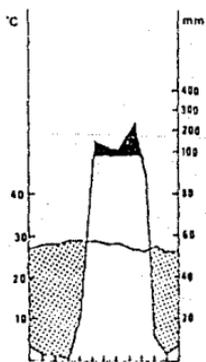


Diagrama ombrotérmico de  
Atoyac de Alvarez, Gro.  
Alt. 240 m  
T. anual 28.1 °C  
PP. anual 932.3 mm

## D) UNIDADES MESOCLIMATICAS Y DE VEGETACION

### a) 1-B Unidad muy cálida subhúmeda

Esta unidad se establece al igual que la Costa Chica entre los 0 y los 600 msnm, presenta una temperatura media anual mayor a los 25 °C y comprende dos zonas de diferente humedad; la subhúmeda de mayor consideración y cuya precipitación total anual está entre los 900 y los 1100 mm, y la húmeda de 1100 a 1500 mm, ubicadas estas últimas en las pequeñas entrantes que forma la topografía. La precipitación en general para la Costa Grande es menor que para la Costa Chica.

El tipo de vegetación dominante vuelve a ser el bosque tropical subcaducifolio, desafortunadamente este ha sido tan perturbado que difícilmente se puede hablar de grandes áreas conservadas, además de que la precipitación empieza a ser menor, dando paso a un mejor desarrollo del bosque tropical caducifolio. Se encuentran también dentro de esta unidad otros tipos de vegetación como son; el bosque de galería, la vegetación de playa o de dunas costeras, la vegetación halófila, la vegetación acuática y subacuática, palmares y pastizales inducidos.

Los estudios florísticos para esta región son escasos y poco se ha estudiado también el bosque tropical subcaducifolio y el bosque tropical caducifolio que son los tipos de vegetación más dominantes en esta unidad, la mayoría de los trabajos realizados están enfocados sobre todo a las regiones litorales (Fonseca, 1987), (Lorea et al 1989), (Lozada, en prensa), (Noriega, 1990).

El bosque tropical subcaducifolio se extiende ampliamente a lo largo de esta unidad y en ocasiones logra ascender hasta los 800 msnm como sucede al norte de Atzacan de Alvarez, desafortunadamente su conservación ha sido mínima debido a la gran actividad humana.

El bosque tropical caducifolio logra establecerse sobre todo en un intervalo altitudinal menor que el bosque tropical subcaducifolio en una zona transicional entre la vegetación de playa y el bosque subcaducifolio, aunque este patrón no es absoluto ya que Lorea et al (1989), lo reporta en altitudes muy cercanas a la zona litoral, en una zona cercana a Zihuatanejo.

En cuanto a la composición florística del bosque tropical subcaducifolio se tienen reportes a nivel de la costa, Fonseca et al (1987), para los alrededores de la

Laguna de Coyuca mencionan como especies características: Humelia persimilis, Cochlospermum vitifolium, Cordia eleagnoides, Ficus glabrata, F. hemslevana, Hymenaea courbaril, Hura polyandra, Luehea candida, Plumeria rubra, Simarouba glauca, Sabal mexicana, Trema micranta, Trichilia hirta.

Por su parte Lorea et al (1989) para una zona cercana a Zihuatanejo mencionan además, Astronium graveolens, Brosimum alicastrum, Bursera simarouba, Bombax ellipticum, Cordia eleagnoides, Enterolobium cyclocarpum, Ficus radula, Guavacum goultemi, Hura polyandra, Pileus mexicana, Sideroxylon gaumeri, Swietenia macrophylla, Tabebuia rosea, entre otras.

Asimismo Gallardo (inédito), como un aporte más para esta zona menciona a: Hura polyandra, Licaria cervantesii, Hyperbaena mexicana, Ardisia revoluta, Aphananthe monocha, Callophyllum brasiliense var kekoi, Coccoloba barbadensis, Couepia polyandra y Brosimum alicastrum.

Para la zona de Aroyac de Alvarez donde este bosque logra establecerse en altitudes mayores Arroyo et al (1986), mencionan como especies constitutivas: Cordia eleagnoides, Ficus glabrata, Plumeria rubra, Luehea candida, Trema micranta, Humelia persimilis, entre otras.

En cuanto a la composición del bosque tropical caducifolio que es el que presenta un desarrollo también mayor, se encuentran especies como: Amphipterygium adstringens, Bursera longipes, Comocladia engeliana, Heliocarpus Donnell-Smithii, Luehea candida, Thouidinium decandrum, entre otras (Lozada, en prensa).

Otras especies características de estos bosques son: Acacia angustissima, Bursera discolor, Cordia dentata, B. excelsa, Guaruma ulmifolia, Glicicidia sp., Urera elata, Vitex mollis, Eugenia acapulcensis, Ampelocissus acapulcensis, Byrsonima crassifolia, Unidosculus urens, Jacquinia aurantiaca, Lycianthes lenta, Samida mexicana, Xylocma flexuosum, Coccoloba venosa, Eugenia cesterana, Tithonia rotundifolia, etc (Fonseca et al, 1987).

Desafortunadamente no se cuenta con más información de estos bosques más que a nivel de la zona litoral que es donde se están enfocando la mayoría de los trabajos. Es necesario ampliar los estudios de estos tipos de vegetación en zonas de mayor altitud.

Se encuentran también otros tipos de vegetación dentro de esta unidad, ocupando áreas más reducidas pero dignas de

mención como son la vegetación acuática y subacuática donde destacan especies como, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa, Conocarpus erecta, Rhizophora mangle, Pistia stratiotes, Azolla caroliniana, Salvinia coccoloba, Eichhornia crassipes, Nymphoides humboldtiana, Nymphaea ampla, Heteranthera limosa, Marsilea mexicana, Pontederia saggitata, Cyperus articulatus, Eleocharis mutata, Sagittaria lancifolia, Ammania coccinea, Hibiscus diversifolius, entre otras (Lozada, en prensa).

Como elementos característicos de tulares y carrizales se tienen a: Typha dominguensis, Phragmites communis, Scirpus lacustris, Cyperus articulatus y Aniseia cernua.

La composición de todo este sistema lagunar costero parece no variar mucho, ya que Lorea et al (1989) reportan algo muy parecido para una zona cercana a Zihuatanejo.

Los pequeños manchones de matorrales xerófilos que se encuentran dentro de esta unidad están compuestos por especies como: Capparis flexuosa, Crataeva tapia, Capparis auspensifolia, Forchhammeria pallida, Diospyros ven-cruzis, Erythroxylon mexicanum (Diego, en prensa).

En las cañadas o en corrientes de agua es común encontrar bosques de galería los cuales están compuestos por especies como: Salix chilensis, Ficus tuerckheimii, Annona muricata, Cordia dentata, Psidium guajava, Guazuma ulmifolia, Ludwigia octovalvis, Cephalanthus occidentalis, Hydrolea ovata, Polygonum punctatum, Solanum hazzeni, Pontederia saggitata, y Xanthosoma robustum (Fonseca et al, 1987).

#### b) II-C Unidad cálida húmeda

La presente unidad se extiende de los 600 a los 1300 msnm, presenta una temperatura media anual que oscila entre los 22 y los 26 °C, y cuya precipitación está entre los 1100 a 1700 mm anuales.

El bosque tropical subcaducifolio junto con los bosques de Quercus son los tipos de vegetación más difundidos en toda esta unidad, el primero de ellos logra ascender hasta cerca de los 800 m y el segundo hasta los 2000 m, ya en lo que correspondería a la unidad semicalida. Se encuentran así mismo ciertos manchones de coníferas como el que se extiende desde la Escondida hasta Bajos del Balsamar en un sentido NW-SE, en la porción centro.

La vegetación parece distribuirse claramente a lo largo de un gradiente altitudinal, es decir, se presenta en franjas más definidas, primero el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, los bosques de Quercus y finalmente los bosques de coníferas, posiblemente porque en esta región la Sierra Madre del Sur corre de una manera más continua desde Michoacán hasta Acapulco en una dirección NW-SE ininterrumpidamente, a diferencia de la Costa Chica donde la Sierra corre más irregularmente y con una distancia mayor entre la zona litoral y las partes más altas de la Sierra, trayendo como consecuencia un cambio altitudinal menos abrupto, hecho que permite el establecimiento de distintos tipos de vegetación a diferentes alturas.

Es probable que la composición florística del bosque tropical subcaducifolio y caducifolio sea muy parecida al de la unidad anterior aunque es necesario corroborar esta hipótesis.

Para la porción oeste de esta región en el área de Las Palancas concretamente de Mesa del Mango a el Real de Guadalupe (de sur a norte) y de Vallecitos a El Bancon de la Bandera (de oeste a este), Quero et al (1974), menciona que desde un punto de vista ecológico se pueden diferenciar dos variantes muy claras de los bosques de Quercus de estas zonas, primero aquellos que se establecen en las ecotonías de los bosques caducifolios de la vertiente que da a la Cuenca del Balsas, en las cuales la dominancia de Quercus glaucooides "Tocus" es notable y segundo en la vertiente del Pacífico en donde la dominancia de Quercus magnoliifolia es clara, considerando la presencia de los bosques de coníferas en las partes más altas.

En cuanto a los bosques de Quercus que se encuentran en la vertiente del Pacífico además de la presencia de Quercus glaucooides es común encontrar Quercus elliptica, así como especies de Pinus, como Pinus oocarpa el cual no es muy abundante pero sí frecuente. En estos bosques de Quercus, Quercus elliptica y Quercus magnoliifolia son árboles de 10 a 12 m de alto con troncos derechos ramificados hacia el tercio superior, de copas densas y a veces abiertas, igual que otras comunidades comparte varias especies del bosque tropical subcaducifolio con las que colinda y así entremezclados con los bosques de Quercus pueden encontrarse constituyendo el estrato arboreo: Coccolobium vitifolium, Pterocarpus acapulcensis, Guazuma ulmifolia, Enterolobium cyclocarpum, Vitex mollis, Heliconia sp., Bursera arborea, Cordia alliodora, Scaevola nuda, Lysiloma acapulcensis, Lonchocarpus acuminatus, Plumeria acutifolia, Cela pentandra, entre otras.

c) III-D Unidad semicalida muy húmeda

Esta unidad se establece en un intervalo altitudinal que va de los 1300 a los 2000 msnm, registra una temperatura media anual entre los 18 y los 22 °C, la precipitación total anual es mayor a los 1500 mm.

En esta unidad es clara la dominancia de los bosques de Quercus, también es frecuente encontrar algunas pedúnculas áreas de coníferas aunque estas últimas se empiezan a desarrollar más ampliamente por arriba de los 2000 m.

Los bosques de Quercus son el tipo de vegetación de mayor extensión en toda esta unidad, se establecen ampliamente arriba de los 1600 m y a medida que ascienden van enriqueciéndose con otras especies.

Lo más interesante es que diferentes especies de Pinus se vuelven más y más frecuentes en las partes altas por arriba o alrededor de los 2000 msnm, constituyendo una comunidad en la cual aunque hay predominio de Quercus, los pinos son muy abundantes. En muchos sitios se nota una gran perturbación debida posiblemente a una larga temporada de explotación, lo que explicaría, cuando menos parcialmente, la aparente falta de dominancia de los pinos sobre los encinos y de estos sobre aquellos sobre todo tratándose de lugares que no son ecotonías. Además en muchos sitios se nota el entresacado de las especies más buscadas, es decir la explotación diferencial de una o varias especies en forma preferente, quedando aquellos que no tienen tanta demanda comercial, lo que deja claros dentro del bosque o bien solo árboles de clases diamétricas bajas.

Los bosques de Quercus presentes en esta parte de la Sierra se establecen en sustratos de origen variado, pero predominan en aquellos de material ígneo, como lavas, basaltos y riolitas.

No se puede decir que estos bosques presenten una continuidad, puesto que en algunos sitios sobre todo en las elevaciones de los cerros, este bosque se ve desplazado por manchones de pinos.

Constituyen comunidades a veces muy cerradas, con un estrato arbóreo de 20 a 25 (30) m de alto, con troncos muy rectos cuya ramificación se efectúa hacia el tercio superior, las cortezas son oscuras y gris verdosas por la presencia de líquenes y musgos, las epifitas y trepadoras son frecuentes, pero sobre todo en aquellos sitios en donde las condiciones de humedad son más favorables.

El estrato arboreo está dominado por especies como: Quercus acutifolia, Q. planipocula, Q. laurina, Q. peduncularis, Q. candicans, Q. macrophylla, Q. salicifolia, Styrax argenteus, Populus aff matudae, Artocarpus macrophylla, Sauriana aff aspera, pueden encontrarse intercalados entre estos bosques algunos pinos como Pinus strobus var chiapensis, y Pinus herrerae en forma mas aislada.

Un estrato arboreo intermedio con árboles cuyas alturas oscilan entre 10 y 12 m comprende entre otras las siguientes especies: Clevers integrifolia, Leucothoe mexicana, Casearia dolichophylla, Taonabo pringiei, Guarea excelsa, Cornus disciflora, etc.

El estrato arbustivo esta muy bien representado con especies como: Myrica mexicana, Rapanea iuergensensis, Trichilia havanensis, Litsea glaucescens, var subsolitaria, Xylosma horridum, Rhus trilobata, Conostegia arborea, Miconia glaberrima, Phylloma laticuspis, Palicourea galeotiana, etc.

Otro tipo de vegetación que se encuentra dentro de esta unidad es el bosque mesófilo de montaña que ocupa pequeñas áreas en lugares favorecidos en humedad y temperatura como canadas y barrancas. Existe una porción considerable de este bosque al norte de Atoyac de Alvarez. Se encuentran reportes tambien para la parte oeste de esta region en el area de las Palancas, Quero et al (1974), considera que esta formación vegetal es analoga tanto fisonomica como floristicamente a aquella que ha sido mencionada con una cierta discontinuidad en la vertiente del Pacifico por autores como Gentry (1964), Leavenworth (1946), Leopold (1950), Raedowski y McVaugh (1966). Algunas especies para estos bosques en esta zona logran alcanzar los 40 m de alto, aunque la mayoría alcanzan solamente de 25 a 30 m de altura, destacan especies como: Quercus acutifolia, Quercus elliptica, Q. scytophylla, Q. salicifolia, Styrax argenteus, Simplicis matudae, Ilex brandegeana, Fraxinus undei, Lilja sp., Clethra mexicana, Ecdocarpus matudae, Trophis racemosa, Guarea excelsa, Junglans major. Otro estrato con arboles mas bajos de 12 a 15 m de altura esta constituido principalmente por especies como: Cornus disciflora, QSTRYA virginiana, Carpinus caroliniana, Inga sp., Dendropanax arboreus, Bocconia arborea, Clusia salvinaii, Trophis racemosa, y helechos arborecentes como Cyathea fulva.

#### d) IV-D Unidad templada muy humeda

Esta ultima unidad se extiende de los 2000 a los 2800 msnm, presenta una temperatura media anual que va de los 15 a los 18 °C y una precipitacion de mas de 1500 mm anuales.

Se incluye también dentro de esta unidad la unidad semifria muy húmeda (V-D) que se establece a partir de los 2800 msnm con una temperatura menor a los 15 °C y una precipitación mayor a los 1500 mm anuales y que corresponden a los Cerros más altos de la zona.

La presente unidad esta dominada por bosques de coníferas que se distribuyen a partir de los 2000 por regla general, salvo en zonas como Bajos de Balsamar donde descienden hasta cerca de los 1600 msnm. Este tipo de vegetación tiene un desarrollo casi continuo siguiendo toda la Sierra de oeste a este, posiblemente por la continuidad que presenta la Sierra en esta región.

Florísticamente es poco lo que se conoce de estos bosques, Quero et al (1974), también para la zona de Las Palancas concretamente en La Soledad de la Palma, Campamento y Las Palancas, menciona que estas comunidades se establecen en las partes más elevadas de la Sierra sobre todo en sustratos de origen ígneo o bien sobre material metamórfico muy intemperizado.

Estos son bosques más bien abiertos con árboles espaciados de tallos rectos y largos de 30 a 35 m o más, ramificados en su parte superior, formando copas redondeadas, con escasas epifitas y trepadoras sobre todo de plantas superiores, mientras que la presencia de líquenes y musgos es frecuente. Las especies arbóreas dominantes de estos bosque son: Pinus ayacahuite, Pinus chiapensis, Pinus lawsoni, Pinus oaxarpa var ochotrenai, constituyendo un estrato superior que a menudo sobrepasa los 35 m de alto.

Las especies arbóreas subordinadas, constituyen un estrato arbóreo más pequeño en el que destacan especies como: Ostrya virginiana, Quercus planipetala, O. salicifolia, Styrax arrensteus, Clethra lanata, Saurauia aff aspera, Guarea excelsa, Cornus disciflora, Podocarpus matudae, Arbutus macrophylla, Cleyera integrifolia, Isonebe pringlei etc.

Aunque quizás la abundancia y frecuencia de algunas especies arbustivas este ligada a condiciones de perturbación, destacan entre otras, especies de herbáceas y arbustivas pertenecientes a los generos: Castilleja, Cestrum, Rhus, Stellaria, Arenaria, Senecio, Cirsium, Lopezia, Toxicodendron, Bromelia, Solanum, Cexmenia, Moraea, Lobelia, Crotalaria, Oreopanax, Konleria entre otras.

La tabla numero once reúne las características mesoclimáticas y de vegetación de cada una de las unidades establecidas para esta región hidrologica.

TABLA No.11

UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA DE COSTA GRANDE

ZONA TERMICA	T (°C)	ZONA DE HUMEDAD	PP (mm)	ALT (m)	VEGETACION PRESENTE
MUY CALIDA	>26	Subhúmeda Húmeda	900-1100 1100-1500	0-600	BTSC, BTC, PAL, V.H, V.A y S.A
CALIDA	22-26	Húmeda	1100-1500	600-1300	BTSC, BTC, BO
SEMICALIDA	18-22	Muy húmeda	>1500	1300-2000	BO, BHM, BQP
TEMPERADA	15-18	Muy húmeda	>1500	2000-2800	BC (Pinus-Abies)
SEMIFRIA	<15	Muy húmeda	>1500	>2800	BC (Abies-Pinus)

BTSC= Bosque tropical subcaducifolio  
 BTC= Bosque tropical caducifolio  
 PAL= Palmares

BO= Bosque de Quercus  
 BQP= Bosque de Quercus con Pinus  
 BHM= Bosque Mesófilo de Montaña  
 BC= Bosque de Coníferas

V.H= Vegetación Halófila

V.A y S.A= Vegetación Acuática y Subacuática

### 3) CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS GENERALES Y UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGIÓN HIDROLÓGICA DEL BALSAS

#### A) CLIMAS PRESENTES EN LA REGIÓN

El clima predominante en la región hidrológica del Balsas es el AWO(w), con algunas zonas de clima AW1(w), se presentan además las únicas zonas de clima BS0(h)w(w) y BS1(h)w(w). En las partes más altas de Sierra Madre del Sur se encuentran los climas templados: A(C)W0(w), A(C)W1(w), A(C)W2(w), (A)C(w2)(w), C(w1)(w), y C(w2)(w).

#### B) ZONAS ÁRIDAS DE LA REGIÓN

En la región hidrológica del Balsas se encuentran las tres únicas zonas áridas del Estado de Guerrero.

1) La primera zona árida empezando por el este tiene el clima BS1(h)w(w), abarcando dos estaciones climatológicas que son Huamuxttilán y Tlapa.

Huamuxttilán esta más al norte a una altura de 1025 m con 26.2 °C y 698.8 mm anuales de precipitación y con un índice de humedad (P/T) de 26.6. Tlapa a una altitud de 1270 m con 25.7 °C y 780.7 mm de lluvia al año y un índice de humedad de 30.2. Esta zona es de las menos áridas del clima BS y es la menos árida de las tres zonas de Guerrero.

2) La siguiente zona de clima BS1(h)w(w) comprende la zona del Valle de Chilpancingo y el Cañon del Zopilote quedando incluidas las siguientes estaciones: Chichihualco, Zumpango, Xochipala, Mezcala, y San Juan Tetelcingo.

Chilpancingo no se considera dentro de esta zona árida por quedar del otro lado de la línea divisoria de las aguas de la Sierra Madre del Sur, y por tener un clima A(C)W0(w), con una temperatura de 21.9 °C debido a su altitud 1360 m y ligera alta precipitación 938.1 mm anuales.

Estación	Alt(m)	Temp(°C)	PP(mm)	P/T
Chichihualco	1210	23.2	717.5	30.8
Zumpango	1096	23.8	695.4	29.1
Xochipala	1000	24.3	686.4	28.1
Mezcala	516	28.9	751.4	25.9
Sn. Juan	510	29.1	649.8	22.3
Tetelcingo				

Chichihualco es la estación de mayor altitud, próximas al Cañon del Zopilote están Zumpango y Xochipala, al fondo del

Cañon ya en la Depresión del Balsas están Mezcala y San Juan Tetelcingo. San Juan Tetelcingo registra la menor precipitación, la mayor aridez y una segunda temperatura más alta del Estado.

Por el índice de humedad de las cinco estaciones esta zona es de las menos áridas del clima BS pero es la zona más árida de las tres zonas áridas del Estado de Guerrero.

De la Depresión del Balsas hacia las alturas de la Sierra Madre del Sur quedan más o menos alineadas a lo largo del Cañon del Zopilote, Mezcala-Xochipala-Zumpango, estas tres estaciones tienen la mayor precipitación de las cinco de esta zona, además sus valores disminuyen hacia la Sierra (751.4, 686.4, y 695.4 mm respectivamente), como si soplara un aire ligeramente húmedo proveniente del Balsas.

3) La tercera zona árida de Estado de Guerrero se encuentra al extremo NW de la región hidrológica del Balsas. El clima es BSO(h)w(w) y se presenta a lo largo de dos estaciones climatológicas Aratichanguio y Coahuayutla.

Estación	Alt(m)	Temp(°C)	PP(mm)	P/T
Aratichanguio	164	29.4	716.3	24.3
Coahuayutla	500	26.6	718.7	27.0
Zirandaro Calera	193	28.8	876.8	30.4

Aratichanguio representa una de las menores precipitaciones del Estado de Guerrero. Esta zona también es de las menos áridas del clima BS, es la zona intermedia entre las otras dos áridas de Guerrero.

El clima en el trayecto del Balsas.

El curso del Río Balsas, con dirección E-W, se puede ir siguiendo con las estaciones climatológicas a lo largo de la Depresión para ir viendo los cambios en el clima.

De E a W van alineándose a lo largo del Río

Estación	Alt(m)	Temp (°C)
Atenango del Río	626	26.3
Copalillo	800	25.7
Tonalapa del Sur	750	26.0
San Juan Tetelcingo	510	29.1
Mezcala	516	28.9

Todas se caracterizan por su baja precipitación que va disminuyendo hacia San Juan Tetelcingo y por su alta temperatura que va disminuyendo hacia San Juan Tetelcingo. Pasando San Juan Tetelcingo hay una disminución notable de la temperatura y luego aumenta otra vez siguiendo el trayecto hacia Santo Tomás.

Hasta aquí el trayecto del Rio Balsas ha sido arido y caliente pero apartir de Santo Tomás se abre la llanura del Balsas y aumenta considerablemente la precipitación. De Santo Tomás hasta Zirandaro las estaciones climatológicas registran precipitaciones alrededor de los 1100 mm anuales y el clima cambia a AW0(W), manteniendose alta la temperatura.

A partir de Zirandaro las temperaturas siguen siendo elevadas y la precipitación disminuye hasta llegar a ser una zona arida , finalmente desemboca el Balsas al Pacifico en Zacatula, con una de las precipitaciones mas altas de la costa.

Describiendo el clima sobre la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur, se observa lo siguiente.

Empezando por el Este se encuentran dos de las zonas aridas de Guerrero mencionadas anteriormente. Comparando los valores registrados por las estaciones del valle de Chilpancingo contra los de las estaciones directamente opuestas sobre la Sierra de Taxco, se ve una marcada diferencia, pues mientras que en las faldas de la Sierra Madre del Sur el clima es BS, sobre la Sierra de Taxco aumenta considerablemente la precipitación y el clima cambia a un AW0(W).

La precipitación de las zonas aridas sobre la Sierra Madre del Sur está por los 700 mm anuales, y en la zona directamente enfrente sobre la Sierra de Taxco y más o menos a la misma altura, la precipitación está entre los 783.6 y 1432.9 mm anuales.

El aire humedo de mar asciende por la Sierra Madre del Sur en la región de Costa Unica se enfria adiabáticamente y precipita, el aire cruza la Sierra relativamente seco y al descender hacia la Depresion del Balsas se calienta adiabáticamente, provocando las zonas aridas del valle de Chilpancingo y el Cañon del Zopilote. Al otro lado , el aire asciende por las estribaciones de la Sierra de Taxco, se enfria al expanderse y precipita, aunque en promedio 1000 mm anuales que no se comparan con la precipitación de la costa.

Los valles de Chilapa y Chilpancingo están a la misma altura (1400 msnm) con la misma orientación y del otro lado de la línea divisoria de las aguas de la Sierra Madre del

Sur. Lo único que los separa es una elevación alargada de 1800 m de altura. Sin embargo el valle de Chilapa registra una mayor precipitación y una menor temperatura que el de Chilpancingo.

Es probable que el valle de Chilapa sea más húmedo que el de Chilpancingo porque las curvas de nivel en dirección al Pacífico están más espaciadas dejando una apertura mayor, permitiendo con más facilidad la entrada de aire húmedo que logra pasar las alturas de la Sierra.

Lo anterior fue un análisis de la zona oriental, ahora siguiendo el recorrido al oeste sobre la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur se encuentra una zona AWO(W). Apartir de la estación de Heliodoro Castillo, se registra un considerable aumento de precipitación, propiciado una zona relativamente húmeda con 1100 mm anuales en promedio.

Finalmente, hacia el extremo Oeste comienza a decrecer la precipitación hasta llegar otra vez a un clima BS.

### C) PRECIPITACION

La precipitación disminuye de las partes más altas de la Sierra Madre del Sur hacia el fondo de la Depresión, hecho que se corrobora con los siguientes datos.

Para la porción oriental

Estación	Alt(m)	PP(mm)
Atlamajalcingo del Monte	2000	975.6
Zapotitlán Tablas	1900	929.1
Tlapa	1270	780.7
Huamuxtitlán	1025	698.8
San Juan Tetelcingo	510	649.8

Para la porción occidental

Estación	Alt(m)	PP(mm)
El Manchón	1400	1885.3
Tehuétla	1000	1175.8
Zirandaro	193	876.8
Aratichanguio	164	716.3

La precipitación del fondo de la Depresión hacia la Sierra de Taxco empieza a aumentar conforme se asciende en

altitud, aunque es necesario mencionar que la humedad recibida es mucho menor que en la vertiente del Pacifico.

Estación	Alt (m)	PP(m)
Copalillo	800	783.6
Tonalapa del Sur	750	1021.5
Suriana	803	1110.6
Acapetlahuaya	1400	1216.2
Cacaloxtenango		1280.4
Taxco	1735	1432.9

El rango de precipitación en esta región hidrológica va de 649.8 mm en San Juan Tetelcingo, hasta 1516.2 mm en Huayacantenango. La precipitación es definitivamente menor a la de las Costas.

#### D) TEMPERATURA

Las temperaturas de las estaciones sobre la Sierra de Taxco al Este de la región hidrológica, son mayores que sus correspondientes sobre la Sierra Madre del Sur, aun estando a alturas semejantes, y lo sorprendente es que las de las Sierras Madre del Sur pertenecen a una zona árida.

Bajando por la Sierra Madre del Sur y subiendo por la Sierra de Taxco en la misma dirección, se observan los siguientes valores.

Estación	Alt(m)	Temp(°C)
Chichihualco	1210	23.2
Zumpango	1096	23.8
Xochipala	1000	24.3
Mezcala	516	28.9
San Juan Tetelcingo	510	29.1
Tonalapa del Sur	750	26.0
Tepecoacuilco	1005	26.0
Valerio Trujano	1000	25.0
Ahuehupan	1100	25.3
Taxco	1735	21.6

La temperatura de la región hidrológica del Balsas va desde los 29.4 °C en Aratichanguio unas de las más altas del Estado hasta los 18.6 °C, en Atlamajalcingo del Monte.

Las temperaturas más altas se encuentran alrededor del Río Balsas de NE a SW, precisamente desde Aratichanguio hasta San Juan Tetelcingo.

La tabla número 12 muestra los valores extremos de distintas variables climatológicas. Los diagramas ombrotérmicos que aparecen son de las estaciones que registran los valores extremos de precipitación y temperatura.

Tabla No.12

Valores extremos de la región

Variable	Valor Mínimo Estación	Valor Máximo Estación
Altitud (m)	164 Arantichanguio	2083 Huayacantenango
Precipitación (mm)	649.8 Sn. Juan Tetelcingo	1516.2 Huayacantenango
Temperatura (°C)	18.6 Atlamajalcingo del Monte	29.4 Arantichanguio
Índice de humedad (P/T)	22.3 Sn. Juan Tetelcingo	75.0 Huayacantenango

FIGURA 3.

DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS  
UBICADAS EN LA REGION HIDROLÓGICA DEL BALSAS. (VALORES  
EXTREMOS DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA).

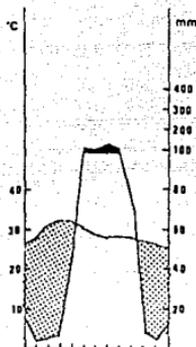


Diagrama ombrotérmico de  
San Juan Tetelcingo, Gro.

Alt. 510 m  
T. anual 29.1 °C  
PP. anual 849.8 mm

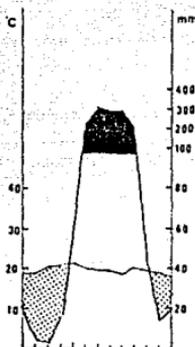


Diagrama ombrotérmico de  
Huycantenango, Gro.

Alt. 2083 m  
T. anual 20.1 °C  
PP. anual 1516.2 mm

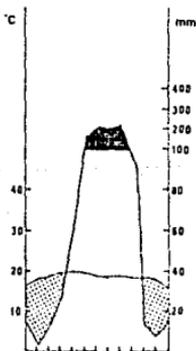


Diagrama ombrotérmico de  
Atlamajcingo del Monte, Gro.

Alt. 2000 m  
T. anual 18.6 °C  
PP. anual 975.6 mm

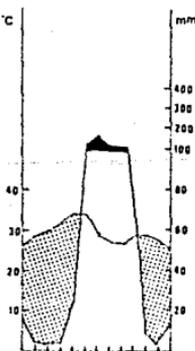


Diagrama ombrotérmico de  
Aritchangué, Gro.

Alt. 164 m  
T. anual 29.4 °C  
PP. anual 716.3 mm

## E) UNIDADES MESOCLIMATICAS Y DE VEGETACION

Para la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur (del Rio Balsas hacia la Sierra Madre).

### a) I-A Unidad muy cálida semiseca

Esta unidad se establece desde los 200 msnm que son las partes más bajas de la Depresión hasta los 600 msnm, aunque en algunas ocasiones logra extenderse por arriba de este nivel altitudinal. Presenta una temperatura mayor a los 26 °C, llegando incluso a más de 28 °C. Comprende zonas de diferente humedad; una semiseca la más extendida ubicada en las partes más bajas de la Depresión con una precipitación total anual entre los 600 y los 900 mm y la otra subhúmeda de 900 a 1100 mm de lluvia localizadas en las partes más altas.

La vegetación dominante en toda esta unidad es el bosque tropical caducifolio que logra incluso ascender hasta los 1000 m debido a las condiciones de aridez que prevalecen en esta región, es común encontrar también otros tipos de vegetación adaptadas a estas condiciones como son los matorrales xerófilos, y bosques espinosos.

El bosque tropical caducifolio que es el tipo de vegetación dominante en toda esta unidad, se extiende desde Michoacán hasta Oaxaca en un sentido NW-SE, siguiendo casi todo el trayecto del Rio Balsas ascendiendo hasta cerca de los 1600 en la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur y los 1300 m en la vertiente sur de la Sierra de Taxco.

La cuenca del Rio Balsas ha sido una región poco estudiada en lo que refiere a su flora y vegetación, esto se hace evidente por el mínimo de trabajos publicados de esta zona, es sólo a partir de los 80's cuando se inicia formalmente su estudio bajo el Proyecto Flora de Guerrero a cargo del Laboratorio de Plantas Vasculares UNAM.

Sin embargo desde el siglo pasado existió interés por estudiar la Cuenca del Balsas, donde destacan los trabajos realizados por Ramirez (1904), Hinton durante los años 20's, Bullock (1936-1939), Leavenworth (1945), Paray (1948), Miranda (1942-1947) y Ramirez Cantu (1956), entre otros que se interesaron también por estudiar la Cuenca del Rio Balsas.

Se puede decir que una buena parte de la flora de la Cuenca del Rio Balsas ha tenido una evolución más o menos aislada, por lo que se considera como una provincia independiente dentro de la Región Caribe. "Su flora, clima y vegetación son parecidas a la costa pacífica de la cual constituye quizá un ramal en donde se encuentran muchas especies endémicas y la composición florística y dominancia de sus tipos de vegetación muestran características particulares no repetidas en otras regiones del País" (Rzedowski, 1978).

Recientemente haciendo énfasis en los trabajos florísticos para la región, se encuentran por ejemplo los trabajos hechos por Jimenez et al (1979) para la Cuenca baja del Rio Balsas, cerca de Las Juntas de Cuajaran, donde menciona la clara dominancia del bosque tropical caducifolio el cual esta constituido por especies como: Bursera trimera, Bursera lagaroides, Stenocereus tricii, Cassia pringlei, Cyrtocarpa proceras, Lysiloma texmina, Plumeria rubra, Pithecellobium acatiense, Caesalpinia eryostachis, Amphipterigium adstringens, Hintonia latiflora, y como arbustos característicos Randia sp., Mimosa sp., Karwinskia humboldtiana, Applanesia paniculata, Haematoxylon brasiletto, Neobuxbaumia mescalensis.

El mismo autor menciona también para la zona pequeñas áreas de bosque tropical subcaducifolio, localizado principalmente en cañadas que retienen cierta humedad, menciona como especies características a: Thouinidium decandrum, Licania arborea, Sideroxylon capiri, Andira inermis, Vitex mollis, Crataeva palmeri, Ziziphus anglica, Bursera grandiflora, Randia echinocarpa, Neovansia sp., Hippocratea acapulcensis. Se presentan así mismo pequeños manchones de bosque espinoso donde destacan especies como: Prosopis laevigata, Cercidium praecox, Crescentia alata, Caesalpinia careara.

En un estudio más amplio para esta zona Castillo et al (1983), menciona cinco tipos de vegetación: el matorral xerofilo, bosque espinoso, bosque tropical subcaducifolio, bosque de galería, y el bosque tropical caducifolio que es el más extendido, el cual esta compuesto por las siguientes especies; Bursera trimera, B. covvicensis, B. lagaroides, B. aff velar-vazquezii, B. kerberi, B. velutina, Pseudomodinus perniciosus, Amphipterigium adstringens, Haematoxylon brasiletto, Cyrtocarpa proceras, Plumeria rubra, Celaiba parviflora, Hackobergia militaris, Stenocereus chrysocarpus, entre otras. Como especies del matorral xerofilo se mencionan, Stenocereus quevedonis, S. tricii, Pachycereus weberi, Pereskopsis diguetii. Para el bosque espinoso se mencionan entre otras, Prosopis laevigata, Pithecellobium dulce, Cercidium praecox, Caesalpinia

Coriarea, Cordia eleagnoides, Guavacum couteri, Ziziphus amolle, Acacia cymbispina, Ximenea americana, entre otras.

Otro trabajo importante para esta zona es el de Jiménez et al (1983), donde también destaca la dominancia del bosque tropical caducifolio, en un recorrido que va de Covuca de Catalán a Araticanguio donde destaca especies como: Bursera trimera, B. fagaroides, Stenocereus fricii, Cassia quevedonis, Pithecellobium acatiense, Cassalpinia eryostachis, Hintonia latiflora, Randia sp., Mimosa sp., Acopianesia paniculata, Karwinskia humboldtiana, y Neobuxbaumia mezcalensis, entre otras. Este autor también destaca la presencia de otros tipos de vegetación en una menor proporción como el bosque tropical subcaducifolio que se localiza en pequeñas cañadas que retienen cierta humedad, bosque de galería y pequeños manchones de bosque espinoso.

Al parecer la composición de toda esta región occidental para el bosque tropical caducifolio parece no variar mucho ya que los diferentes trabajos así lo indican.

Para la porción oriental Jiménez et al (1981), en recorrido bastante amplio resalta la dominancia del bosque tropical caducifolio el cual está constituido entre otras por las siguientes especies: Bursera velar-varquezii, Bursera copalifera, Bursera aff laxiflora, Thevetia ovata, Amphipterinium adstrinsens, Cyrtocarpa procera, Jatropha aff dioica, Bursera lancifolia, Bursera submoniliformis, Ficus glabrata.

#### b) II-A Unidad cálida semiseca

La presente unidad se extiende en un intervalo altitudinal que va de los 600 a los 1300 msnm, llegando incluso en algunas ocasiones hasta los 1600 msnm. La temperatura media anual está entre los 22 y los 26 °C, la precipitación al igual que la unidad anterior sigue siendo muy escasa, por lo que se pueden distinguir zonas de humedad diferentes; la semiseca de mayor extensión de 600 a 900 mm y la subhúmeda de 900 a 1100 mm anuales, localizadas estas en las partes de mayor altitud.

Esta unidad está dominada también por el bosque tropical caducifolio que se establece en estas altitudes, y en realidad no es más que una continuación del tipo de vegetación dominante de la unidad muy cálida, lo que sucede es que las condiciones de aridez así lo permiten.

Se encuentran así mismo otros tipos de vegetación en esta unidad característicos de las zonas áridas, como matorrales xerófilos y bosques espinosos en las partes más

bajas y bosques de Quercus en las partes más altas que retienen cierta humedad, como las que se encuentran cerca de Ahuexotitlán, Axaxacuacalco y Huitziltepec en la parte este. Además de pequeñas áreas de Pinus-Quercus cerca de Ahuacuotzingo y Tomatepec.

La composición florística del bosque tropical caducifolio que es el tipo de vegetación más extendido, parece ser muy parecida a la unidad anterior ya que los trabajos anteriores así lo indican. Sin embargo se puede mencionar para la porción central, el trabajo de Fonseca et al (1980), para la zona de Filo de Caballos donde resalta la dominancia del bosque tropical caducifolio el cual está constituido por especies como: Bursera morelensis, B. boneti, B. longipes, B. aff. fagaroides, Actinocognata filiciana, Acacia pennulata, Mimosa goldmani, Plumeria rubra, Ipomea sp., Bursera copalifera, B. discolor, Comocladia engeliana, Pseudoesmodium perniciosum, Acacia angustifolia, Ipomea arborescens, Heliocarpus sp. entre otras. En las partes más altas de esta zona se mencionan también bosques de Quercus y pequeñas áreas de Pinus-Quercus.

Para una zona cercana a esta, Blanco y Castañeda (1984) mencionan la importancia de las cactáceas columnares como: Cephalocereus guerreronis, Coryphanta bumama, Hylocereus undatus, Mamillaria guerreronis, Myrtillocactus geometrizans, Neobuxbaumia mezcalensis, Neovevansia scopilotensis, Quelea beneckeii, Penicereus maculatus, Stenocereus pruinosos.

En la Depresión oriental en la parte Este, Lopez (1984), para la zona de Huamuxtitlán resalta de igual manera la dominancia del bosque tropical caducifolio donde destacan las siguientes especies: Bursera xochipalensis, B. longipes, Laucaena sp., Bursera aff. fagaroides, Ipomea sp., Cyrtocarpa procera, Bursera artera, Bursera morelensis, Jatropha elba, Ceiba parvifolia, Bursera velar-varquezii, Euphorbia schlechtendalii, Pachycereus weberii entre otras.

### c) III-B Unidad semicalida subhúmeda

Esta unidad se extiende desde los 1300 hasta los 2000 msnm, presenta una temperatura media anual entre los 18 y los 22 °C, la precipitación total anual va de los 900 a los 1200 mm anuales.

En términos generales esta unidad se encuentra dominada por bosques de Quercus, tanto en la Depresión oriental como occidental, aunque se puede decir que su extensión es mucho menor que las anteriores y corre más homogéneamente en las

partes más altas de la Sierra, se presentan asimismo ciertas áreas de Pinus con Quercus de poca consideración como las que aparecen cerca de Hixmatla, La Natzintia y el Duraznal en la parte Este, cerca de los límites con Oaxaca. Se encuentran también ciertas áreas de esta asociación cerca de San José Lagunas.

En cuanto a la composición florística de estos bosques de Quercus se tienen pocos reportes. Fonseca et al (1980), para las partes más altas de la Sierra de Igualtaco y la Sierra de Tiampa menciona como especies de los bosques de Quercus a: Quercus fulva, Quercus acutifolia, Quercus resinosa, Quercus glaucoides, Quercus magnoliifolia, Juniperus flaccida, Cercocarpus macrophyllus, Ostrya virginiana, Quercus glaucescens, Quercus peduncularis, Quercus candicans, Lysiloma acapulcensis, Actinochaeta filicina, Diphysa suberosa, Arbutus xalapensis, Acacia pennatula entre otras.

Asimismo Soto (1982), hace un estudio muy detallado del género quercus para la cuenca del Río Zopilote.

Rojas et al (1985), para la zona de San José Lagunas menciona una superficie considerable de bosques de Quercus, así como ciertas áreas de bosques mixtos, entre otros tipos de vegetación.

Como especies de los bosques de Quercus menciona: Quercus crassifolia, Q. martinzii, Castroa nocturnum, Fuchsia spendens, Ainus sp., Baccharis grandiflora, Stevia sp., quercus elliptica, Arbutus xalapensis, Calliandra grandiflora, Croton mexicanus, Juniperus flaccida, Lysiloma acapulcensis, Acacia cochliacantha, Acacia farnesiana, etc.

Como especies características de los bosques mixtos menciona las siguientes: Pinus ayacahuite, Pinus pseudostrobus, P. prinalei, P. teocote, P. montezumae, P. lawsonii, quercus crassifolia, quercus martinzii, quercus candicans, quercus scytophylla, quercus obtusata, Baccharis conferta, Arbutus xalapensis, entre otras.

#### d) IV-D Unidad templada muy húmeda

La presente unidad se establece a partir de los 2000 hasta los 2800 msnm, tiene una temperatura media anual entre los 15 y los 18 °C, la precipitación total anual es mayor a los 1500 mm. Esta unidad tiene una mayor representatividad en la Depresión occidental, ya que en esta parte se encuentran las partes más altas de la Sierra Madre del Sur, a diferencia de la porción oriental donde sólo se encuentra

bien representada al este de Zitlala y al NW de Zapotitlan Tablas.

Dentro de esta unidad se incluye la unidad semifria muy húmeda (V-D) que se establece propiamente por arriba de los 2800 msnm, con una temperatura menor a los 15 °C y una precipitación de mas de 1500 mm anuales.

El tipo de vegetación dominante en esta unidad denominada templada son los bosques de coníferas.

La dominancia de coníferas es clara, aunque tambien se encuentran superficies considerables de bosques de Quercus.

Esta unidad es en realidad la parte complementaria de las unidades templadas de las regiones hidrologicas de Costa Chica y Costa Grande.

Los estudios de vegetación que ilustren la composición y estructura de estos bosques son escasos solo se puede mencionar el trabajo hecho por Quero et al (1974), para las zonas de El Miraval, El Cedral y Ejido Rio Frio de los Fresnos.

Como elementos constitutivos de estos bosques además de las especies mencionadas en las unidades anteriores se pueden citar las siguientes: Pinus cocarpa, P. michoacana, P. ayacahuite, P. leiophylla, P. pseudostrobus, P. taeda, Quercus aff acutifolia, Quercus magnoliaefolia, Quercus serotina, Clethra lanata, Lilia sp, Cupressus sp, Pinus herrerae, Pinus aff pringlei, P. strobus var chiapensis, P. douglasiana, P. lansonii, Quercus planipocula, Q. salicifolia, Q. tuberculata, Styrax argenteus, Corylus disciflora, Leucothoe mexicana, Clethra mexicana, Prinos micrantha, Saurauria aff leucocarpa, Symplocos aff matudae, entre otras, entre las partes mas altas es comun encontrar Abies religiosa.

Las tablas 13 y 14 reunen las características mesoclimaticas y de vegetación de cada una de las unidades establecidas para esta región hidrologica.

TABLA No.13

UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA DEL BALSAS

(Del Rio Balsas hacia la Sierra Madre del Sur)

ZONA TERMICA	T (°C)	ZONA DE HUMEDAD	PP (mm)	ALT (m)	VEGETACION PRESENTE
MUY CALIDA	>26	Semiseca Subhúmeda	600-900 900-1100	200-600	BTC, MX, BE
CALIDA	22-26	Semiseca Subhúmeda	600-900 900-1100	600-1300	BTC
SEMICALIDA	18-22	Subhúmeda	900-1100	1300-2000	B0
TEMPLADA	15-18	Húmeda	1100-1500	2000-2800	B0P, BC(Pinus)
SEMIFRIA	<15	Muy húmeda	>1500	>2800	EC (Abies-Pinus)

BTC= Bosque tropical caducifolio

MX= Matorral Xerófilo

BE= Bosque espinoso

B0= Bosque de Quercus

B0P= Bosque de Quercus con Pinus

BC= Bosques de Coníferas

Para la vertiente sur de la Sierra de Taxco (del Rio Balsas hacia la Sierra de Taxco).

e) I-A Unidad muy cálida semiseca

Esta unidad se establece desde los 200 m (las partes mas bajas de la Depresion) hasta los 600 msnm sobre la Sierra de Taxco. Presenta una temperatura mayor a los 26 °C, llegando incluso a mas de los 28 °C, la precipitación es muy escasa por lo que se distinguen también zonas de diferente humedad; la semiseca de 600 a 900 mm anuales y la subhúmeda de 900 a 1100 mm de lluvia anuales, estas pequeñas áreas se encuentran en las partes mas altas. Es importante resaltar que las condiciones mesoclimaticas de las partes bajas de la Depresión tanto para la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur como para la vertiente sur de la Sierra de Taxco son muy parecidas lo que sucede es que la unidad muy cálida semiseca se extiende hacia ambas vertientes.

Al igual que la unidad muy calida de la sección anterior el tipo de vegetación dominante es el bosque tropical caducifolio, lo que sucede es que la unidad muy calida se extiende desde los 1600 m de la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur, pasando por las partes más bajas de la Depresión y ascendiendo nuevamente hacia la Sierra de Taxco hasta cerca de los 1300 msnm, dominando en toda esta área el bosque tropical caducifolio. Se encuentran también dentro de esta unidad otros tipos de vegetación en menor proporción como son bosques espinosos y matorrales xerófilos característicos de las condiciones ambientales que privan en la Depresión.

Para describir la composición del bosque tropical caducifolio se puede mencionar para la porción central el trabajo hecho por Lopez et al (1982), donde destaca la dominancia del bosque tropical caducifolio, con elementos como: Bursera morelensis, Bursera lancifolia, Bursera longipes, Bursera fagaroides, Bursera copallifera, Bursera submoliformis, Bursera bipinnata, Pseudosmodium perniciosum, Amphypterium adstringens, Lysiloma microphylla, Ceiba parvifolia, Cyrtocarpa procera, Hauya rusbyi, Ipomoea spp., Neobuxpomia mezcalensis, Pachycarpus beherii, Rauwolfia tetralia, Acacia cochiacantha, Mimosa polyantha, Guettarda elliptica, Lysiloma tergemina, Acacia pennatula, etc.

Dirzo (1974), por su parte, para la zona de La Laja, El Pinzán y Milpillias, en la porción norte del Estado menciona al bosque tropical caducifolio como el tipo de vegetación de mayor extensión, se presentan también ciertas áreas de

bosques de Quercus en las partes más altas, como elementos del bosque tropical caducifolio menciona: Pseudosmodium perniciosum, Comocladia engleriana, Bursera copallifera, Bursera spp., Helicarpus appendicularis, Pithecolobium acatlense, Cochlospermum vitifolium, Cedrela mexicana, Cordia morelosana, Girocarpus americanus, Karwinskia pubescens, Randia echinocarpa, Mimosa benthami, entre otras.

Hacia el Este en lo que corresponde a la Depresión oriental, Trejo (1983), para la zona de Tlalcozotitlán destaca como especies de mayor importancia para el estrato arbóreo del bosque tropical caducifolio a: Neobuxbaumia mezcalensis, Leucaena esculenta, Bursera longipes, Bursera submoliniiformis, Bursera aptera, Plumeria acutifolia, Bursera bolivarii, Ziziphus mexicana, Fouquieria leoliniae, Bursera vejar-vazquezii, Pseudosmodium barkley, Ceiba parvifolia.

#### f) II-B Unidad cálida subhúmeda

La presente unidad se establece de los 600 a los 1300 msnm, la temperatura media anual esta entre los 22 y los 26 °C, la precipitación total anual es 900 a 1100 mm anuales.

El bosque tropical caducifolio logra extenderse a esta unidad y es también el más dominante, existen sin embargo pequeñas áreas de bosques de Quercus, que se encuentran por ejemplo en la parte NW de la porción central, cerca de Ahuatepec y Cacahuatanche y más hacia el este cerca de Paso Morales y San Miguel, considerando que estas zonas presentan una altitud que permite el establecimiento de estas comunidades vegetales.

En lo que respecta a la composición del bosque tropical caducifolio que es el más extendido en esta unidad, se recomienda ver los listados florísticos de los trabajos anteriores, ya que esta unidad es solo una extensión más de la unidad muy cálida.

#### g) III-C Unidad semicálida húmeda

Esta unidad se extiende a partir de los 1300 hasta los 2000 msnm, presenta una temperatura media anual que va de los 18 a los 22 °C, con una precipitación total anual de 1100 a 1500 mm.

En esta unidad empieza a ser clara la dominancia de los bosques de Quercus. Destacan sobre todo por su superficie las áreas que se encuentran en las estribaciones de la parte

SW de la Sierra de Taxco, al este de Acapetlahuaya y al sur de Los Limones. En la porción central y sur de la Sierra es aún más clara la dominancia de estas comunidades vegetales y donde se empieza a presentar también la unidad templada. Finalmente en la parte oeste de esta porción concretamente al sur de Buenavista de Cuellar se presentan también ciertas superficies de bosques de Quercus.

Existen pocos trabajos que ilustren estos bosques la mayoría de los estudios que se han hecho están orientados a la porción central, se puede citar sin embargo el trabajo de Gama et al (1985), donde menciona para la zona de Buenavista de Cuellar, Amacuzac y Tetipac, un mayor predominio de los bosques de Quercus entre otros tipos de vegetación y donde resaltan especies como: Quercus plagioides, Quercus magnifolia, Myrsinoma crassifolia, Vitex pyramidata, Lysiloma acapulcensis, Quercus urbail, Tilia mexicana, Pinus pringlei, Juniperus flaccida, Tecoma stans, Acinosaella filicina, entre otras. Asimismo este autor menciona ciertas superficies de pinares con especies como: Pinus leiophylla, Quercus crassifolia, Arbutus xalapensis, Baccharis conferta, Cestrum sp.

#### h) IV-C Unidad templada húmeda

Esta última unidad se establece a partir de los 2000 hasta los 2400 msnm, la temperatura media anual está entre los 15 y los 18 °C, la precipitación total anual es de 1100 a 1500 mm. En esta unidad no se encuentra la unidad semifrías muy húmeda (V-D), ya que en la Sierra de Taxco las mayores altitudes no sobrepasan los 2400 msnm.

La unidad templada se establece en las partes más altas de la Sierra donde destacan al igual que en la unidad anterior los bosques de Quercus.

Se encuentran sin embargo pequeñas superficies de bosques de coníferas como lo menciona López et al (1988) en su estudio para la zona del Huizteco.

En cuanto a la composición florística de esta unidad parece no variar mucho de la unidad anterior ya que los bosques de Quercus presentan una extensión hacia esta unidad. Torres (1986), menciona como especies constitutivas de estos bosques a : Quercus laurina, Euchisia thymifolia y Juniperus flaccida.

Las áreas que están dominadas por coníferas, sobre todo de la asociación de Pinus-Quercus, presentan como especies características a: Pinus pringlei, Pinus leiophylla, Quercus laurina, Quercus obtusata, Phylloma laticuspsis, Juniperus

flaccida, Clethra mexicana, Clevera integrifolia, Fuchsia grandiflora, Guardolia mexicana, Pernettya ciliata, etc.

López et al (1988), menciona algo muy similar en cuanto a la composición florística de esta zona.

TABLA No.14

UNIDADES ESTABLECIDAS PARA LA REGION HIDROLOGICA DEL BALSAS

(Del Rio Balsas hacia la Sierra de Taxco)

ZONA TERMICA	T (°C)	ZONA DE HUMEDAD	PP (mm)	ALT (m)	VEGETACION PRESENTE
MUY CALIDA	26	Semiseca	600-900	200-600	BTC, MX, BE
		Subhúmeda	900-1100		
CALIDA	22-26	Subhúmeda	900-1100	600-1300	BTC
SEMICALIDA	18-22	Húmeda	1100-1500	1300-2000	BO, BM, BC(Juniperus)
TEMPLADA	15-18	Húmeda	1100-1500	2000-2400	BOP, BC(Pinus)
SEMIFRIA	-----	-----	-----	-----	-----

BTC= Bosque tropical caducifolio

MX= Matorral Xerofitico

BE= Bosque espinoso

BO= Bosque de Quercus

BOP= Bosque de Quercus con Pinus

BM= Bosque mesófilo de montaña

BC= Bosque de coníferas

## CONCLUSIONES

### GENERALES

- La Sierra Madre del Sur actúa como barrera física que influye de manera significativa en la circulación de los vientos provenientes del Pacífico y de los ciclones y tormentas tropicales que llegan del sur y del sureste, trayendo como consecuencia una diferencia de humedad en todo el Estado, siendo mayor en las regiones costeras que en la Depresión del Balsas. Mayor en la Costa Chica, regular en la Costa Grande y menor en la Depresión del Balsas.

- La temperatura presenta un patrón uniforme, tendiendo a disminuir de las partes de menor altitud a las de mayor altitud. En el caso de la precipitación, esta no presenta un comportamiento bien definido, estando sobre todo muy influenciada por la circulación local, la topografía, los ciclones y las tormentas tropicales.

- La vegetación está altamente influenciada por las condiciones de temperatura y precipitación siendo diferentes en cada región hidrológica.

- Las unidades mesoclimáticas dan una idea precisa de las características ambientales de los diferentes tipos de vegetación.

- Existen gradientes de altitud marcados, lo que determina diferencias de temperatura y precipitación y por ende de la vegetación.

- La Zona del Costepec y al norte de Xochistlahuaca se registran las más altas precipitaciones de todo el Estado, propiciando con ello el establecimiento de comunidades vegetales tan particulares como el bosque mesófilo de montaña.

- La mayoría de los trabajos florísticos o de vegetación se han enfocado a la porción central del Estado. Se sugieren hacer más trabajos en las partes extremas de este, o bien considerar recorridos menos "comunes" como el trayecto Placeres del Oro-Ixtapa y Tlapa-Chilpancingo entre otros.

## POR REGION HIDROLOGICA

### COSTA CHICA

- La mayor precipitación (zona de condensación) se presenta entre los 400 y los 1800 msnm, siendo las altitudes mayores de más de 2000 msnm.

- Los bosques de Quercus, los bosques de coníferas y los bosques mixtos se presentan a menores altitudes que en la Costa Grande.

- El bosque tropical subcaducifolio, el bosque tropical caducifolio y los bosques de Quercus junto con los bosques de Quercus con Pinus son los tipos de vegetación más extendidos.

### COSTA GRANDE

- La mayor precipitación (zona de condensación) se presenta entre los 700 y los 2000 msnm, siendo las altitudes mayores de más de 2400 msnm.

- Llueve más en la porción este y centro que en la parte oeste de la región.

- La menor humedad que registra esta región deja sentir inmediatamente su influencia sobre la vegetación, por ejemplo, se presenta un mayor desarrollo del bosque tropical caducifolio y los bosques de quercus.

- El bosque tropical caducifolio, el bosque tropical subcaducifolio y los bosques de quercus, son los tipos de vegetación de mayor extensión.

- Existen pocos trabajos de vegetación y florísticos entre los 400 y los 2000 msnm, por lo que se recomendaría hacerlos a estas altitudes.

### DEPRESION DEL BALSAS

- En esta región se presentan las más altas temperaturas y las menores precipitaciones de todo el Estado.

- Debido a lo anterior los tipos de vegetación que tienen un mayor desarrollo, son el bosque tropical caducifolio y los bosques de Quercus. También son característicos los matorrales xerófilos y los bosques espinosos.

- En esta región hidrológica se presentan las únicas zonas con climas BS1(h')w(w) y BS0(h')w(w).

- Se distinguen tres zonas con los climas anteriores, localizadas en la porción este (Huamuxtitlan-Tlapa), centro (Sn. Juan Tetelcingo-Zumpango del Rio), y oeste (Zirandaro-Aratchanguio-Coahuayutla).

- Existen pequeñas áreas de mayor humedad que en el resto de la región, ubicadas por lo general en las mayores elevaciones.

- La mayoría de los trabajos florísticos como de vegetación han sido enfocados a las porciones centrales (Canon del Zopilote, Chilpancingo y Omiltemi) y no a las partes este y oeste (menores en esta última).

Se sugieren hacer trabajos en la Depresión occidental entre los 800 y los 2000 msnm.

#### COMENTARIOS FINALES

- Es necesario hacer una revisión de los nombres científicos de algunas plantas citadas; por ejemplo de los pinos, Pinus pseudostrobus var oaxacana ahora es Pinus oaxacana, Pinus tenuifolia ahora es Pinus maximiliani; por otro lado se reportan Pinus patula, Pseudotsuga sp y Podocarpus sp de los cuales no existen ejemplares de herbario colectados en el Estado.

- Manejar la información mesoclimática como la de vegetación por regiones hidrológicas resulta de gran valor ya que este criterio proporciona mayor información de las características de cada una de ellas. Además se pueden detectar más fácilmente los cambios que se presentan entre una zona de menor altitud y otra de mayor altitud así como las diferencias entre una zona de barlovento y otra de sotavento.

- Se sugiere hacer un estudio más detallado por región hidrológica, esto permitiría profundizar más en los parámetros utilizados. Esta propuesta nace porque son claras las diferencias que existen entre cada una de las regiones hidrológicas consideradas.

- Los intervalos mesoclimáticos establecidos en este trabajo difieren ligeramente de otros estudios, porque las condiciones de latitud, altitud, topografía y la distribución de tierras y aguas no son las mismas en todos los lugares.

- En zonas que tengan las mismas condiciones mesoclimaticas pero diferentes tipos de vegetacion, es probable que el suelo juege un papel muy importante tal vez mayor que el clima. Un ejemplo de ello lo podemos observar cerca de Acahuizotia en donde en una diferencia de metros se encuentran el bosque tropical caducifolio y los bosques de coniferas.
- En zonas tambien en que no se explique la correspondencia de la vegetacion con el mesoclima, podria deberse ademas de las condiciones edaficas a condiciones fitogeograficas.
- Se sugieren trabajos que utilicen un mayor numero de parametros climaticos en forma mas compleja para hallar una correlacion mas estrecha con la vegetacion. Seria recomendable de igual manera considerar caracteristicas geologicas y edaficas e integrarlas a los elementos anteriores.
- El presente trabajo cumple con los objetivos planteados al reunir y presentar un panorama general pero basico de los distintos trabajos cartograficos, climaticos y de vegetacion para el Estado, asi como llegar a un nivel de mayor detalle como el mesoclimatico, el cual permitira y estara abierto a futuras discusiones y correcciones, objetivo ultimo de la ciencia.

## BIBLIOGRAFIA

-Angulo, M.J. 1985. Relación clima vegetación en el Estado de Guanajuato. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

-Arroyo, N. et al. 1986 Recursos florísticos de la Cuenca Oriental del Río Atovac en el Estado de Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. México, D.F.

-Aubreville, A. 1962. Clasificación de las principales formaciones vegetales de México. En temas fitogeográficos. Edic. Inst. Mex. Rec. Nat. renov. México, D.F. 35-66.

-Barry, R. 1973. Synoptic climatology. Methods and applications. London. Methuen. 555 p.

-Blanco M. et al. 1979. Cactaceas de la Cuenca del Río Balsas. Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. de Ciencias UNAM. México D.F.

-Blanco, M. y P. Castañeda. 1983a. Panorama actual de la explotación de los bosques de Guerrero. Serie técnico científica. Univ. Aut. de Gro. Núm. 5.

-Blanco, M. y P. Castañeda. 1983b. La distribución de dos especies de cactaceas columnares en el Cañon del Zopilote. Gro. En relación al sustrato litológico. Serie técnico científica. Univ. Aut. de Gro. Núm. 6.

-Blanco, M. y P. Castañeda. 1983c. Notas sobre la vegetación de Guerrero. Serie técnico científica. Univ. Aut. de Gro. Núm. 6.

-Bravo, E. 1932. Cactaceas del Cañon del Zopilote. An. Inst. Biol. 3 (40): 375-398.

-Brown, J. & A. Gibson. 1983. Biogeography. Mosby, St. Louis. Mo. 643 p.

-Bullock, A.A. 1936. Notes on the Mexican species of the genus Bursera. Bull. Misc. Inf. Kew. 1936: 347-387.

-Bullock, A.A. 1937. Further notes on genus Bursera. Bull. Misc. Inf. Kew. 1937: 447-457.

-Bullock, A.A. 1939. Four new Mexican species of Bursera.  
Hooker's Icones. 34. t. 3392-5.

-Cabrera, A. 1980. Biogeografía de América Latina. 2a.  
Edición. OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y  
Tecnológico. Serie Biología. Monografía No.13. 122 p.

-Campa, F. y J. Ramirez. 1979. La evolución geológica y  
metalogénesis del noroccidente de Guerrero. Ed. Univ. Aut.  
de Guerrero. Chilpancingo Guerrero.

-Castillo, O. et al. 1983. Estudio de las cactáceas de la  
cuenca baja del Río Balsas. Serie técnico Científica. Univ.  
Aut. de Gro. Núm. 7.

-Castro, T. 1979. Análisis del Clima de la Cuenca del Río  
Balsas por medio de Series de Fourier. Serie técnico  
científica. Univ. Aut. de Gro. Num.4.

-Chavelas Polito, J. 1987. Consideraciones acerca de la  
Selva Baja Caducifolia de los alrededores de Chipancingo,  
Guerrero. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias  
UNAM. México D.F.

-Clements, E. 1916. Plant succession: analysis of the  
development of vegetation. Carn. Inst. Wash. Publ. 242:1-  
512.

-Clements, F. & V. Shelford. 1939. Map of Grassland climax  
and it's associations. Escala. 1:5000 000. arreglo de F.  
Bonet.

-Comité Pro-Flora de México. 1981. Proyecto de la flora de  
México. México, D.F. Documento de circulación limitada.

-Commons, A. 1985. Gestación y nacimiento de un Estado:  
Guerrero. Bol. Inst. Geog. 15. UNAM. México, D.F.

-Contreras-Arias, A. 1937. Clasificación de climas. Revista  
de Agricultura. Dirección de Geografía Meteorología e  
Hidrología. México, D.F.

-Contreras-Arias, A. 1941. Ensayo de la localización de las  
simorfias vegetales dominantes en la República Mexicana.  
Secretaría de Agricultura y Fomento. Tacubaya, D.F.

-Contreras-Arias, A. 1945. Simorfias dominantes en la  
República Mexicana. Escala. 1:5000 000.

-Coronado, C. 1978. Los recursos hidrológicos del Estado de Guerrero. Tesis Licenciatura en Geografía. Fac. de Filosofía y Letras. UNAM. México D.F.

-Cox, C. 1985. Biogeography: An ecological and Evolutionary approach. 4a. Ed. Oxford, Gran Bretaña. Blackwell Scientific. 244 p.

-Dansereau, P.M. 1957. Biogeography. An Ecological Perspective. Ronald Press. New York. 394.p.

-Dante, J.M. 1984. Geología de República Mexicana. SPP. Mex. D.F.

-Daubenmire, R. 1968. Plant communities: a textbook of plant synecology. Harper & Row. New York.

-De Candolle, A.P. 1874. Géographie botanique raisonnée. Archives des Sciences de la Bibl. Université de Genève. France.

-De Czerna Z. 1965. Reconocimiento geológico en la Sierra Madre del Sur de México, Entre Chilpancingo y Acapulco. Estado de Guerrero. Boletín 62. Instituto de Geología, UNAM. México, D.F.

-Dice, L.R. 1943. The biotic provinces of North America. University of Michigan Press. Ann.Arbor.78.

-Diego, N. Notas acerca de la vegetación en los alrededores de la Laguna de Tres Palos. Guerrero. En prensa.

-Diego, N. et al. 1983. Estudio florístico y de vegetación de las zonas de Agua de Obispo y Acahuizotla Guerrero. Informe mimeografiado. Archivo de la Comisión de Biología de Campo. Fac. de Ciencias UNAM. México D.F.

-Dirzo, R. 1974 Mapa de vegetación de la cuenca del Río Cutzamala. Estados de México, Michoacán y Guerrero, México. Tesis Licenciatura en Biología. Esc. de Ciencias Biológicas. Universidad de Morelos. México.

-Dressler, K.L. 1954. Some floristic relationships between Mexico and United States. Rhodora. 56: 81-96.

-Dressler, K.L. 1975. Una nueva *Poinsettia* (Euphorbiaceae) Nueva y atractiva de Guerrero. (México). Bol.Soc.Bot.Mex. 35: 17-21.

- Duellman, W.E. 1965. A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacán. México. Univ. Kansas. Publ. Mus. Nat. Hist. 15: 627-709.
- Durad-Dastes, F. 1972. Climatología. Edit. Ariel. España. 334 p.
- Falcón de G. G. 1969. Chilpancingo Ciudad en crecimiento. Instituto de Geografía. UNAM. 66p y anexos.
- Figuroa de Contin, E. 1980. Atlas Geográfico e histórico del Estado de Guerrero. FONAPAS. Gobierno del Estado de Guerrero.
- Flores, H. 1990. Estudio florístico y análisis mesoclimático en la región de Agua de Obispo, Chapolapa. Tesis Licenciatura en Biología. Fac de Ciencias UNAM. México D.F.
- Flores, M.G. et al. 1971 Memoria y mapa de tipos de vegetación en la República Mexicana. SHH. México.
- Flores, O y P. Gerez. 1988. Conservación en México síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB. México.
- Fonseca, R.M. Notas acerca de la vegetación en los alrededores de la Laguna de Chautengo. Guerrero. En prensa.
- Fonseca, R.M. et al. 1980. Recursos bióticos de la Cuenca del Río Zopilote; Área Filo de Caballos. Informe mimeografiado. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. México D.F.
- Fonseca, R.M. et al. 1987. Estudio florístico y de vegetación en los alrededores de la Laguna de Covuca de Benitez. Guerrero. Informe mimeografiado. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. de Ciencias UNAM. México D.F.
- Fries, C. 1960. Geología del Estado de Morelos y partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México. UNAM. Inst. de Geología. Boletín. No.60. Mex. D.F.
- Frumkin, M. 1977. Un método de cartografía automatizada aplicado al análisis de factores climáticos del Estado de Guerrero. Tesis Licenciatura en Geografía. Fac. de Filosofía y Letras. UNAM. México. D.F.
- Gallardo, C. Estudio de la flora y la vegetación del Parque Ecológico "La Vainilla". Zihuatanejo. Inedito.

-Gama, A. et al. 1985. Importancia de la cartografía en el aprovechamiento de los recursos naturales. Informe mimeografiado. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. de Ciencias UNAM. México D.F.

-Gandara, G y M Muñoz. 1935. Perfil botánico geológico de la carretera México Acapulco. Secretaría de Economía Nacional, México, D.F.

-García, E. 1983. Apuntes de climatología. 3a. Ed. Editorial del autor. Impreso en offset Larios. México, D.F. 153.p.

-García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación de Koeppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Editorial del autor. Impreso en offset Larios. México, D.F. 252.p.

-García, E. et al. 1974. Climas. Precipitación y probabilidad de lluvia en la República Mexicana y su evaluación. Edos. Gro/Mor/Mex. CETENAL-Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F. 74.p.

-García, E. y T. Keyna. 1969. Relaciones entre el clima y la vegetación del suroeste de Michoacán. Bol. Inst. Geogr. UNAM. México D.F.

-García, E. y Z. Falcon de Gives. 1984. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. Sexta edición. Ed. Porrúa. S.A. Mex. D.F. 219 p.

-García, M.M. 1988. Distribución y estructura de las comunidades arbóreas del parque ecológico estatal Omiltemi Guerrero. Una distribución a su planificación. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias. UNAM. México, D.F.

-Geiger, R. 1965. The climate near the Ground. Harvard University Press.

-Goldman, E.A. & R.T. Moore. 1945. The biotic provinces of Mexico. Journ Mammal. 26: 347-360.

-Goldman, E.W. 1951. Biological investigations in Mexico. Smithsonian. Misc. Collect. 115:1-476.

-Gomez Pompa A. 1965. La vegetación de México. Bol. Soc. bot. Méx. 29:76-120.

-González, F. 1973. Estudios ecológicos en la cuenca del Rio Cutzamala. Estados de México, Guerrero y Michoacan. Informe final del contrato de estudios SP-72-C-21, celebrado entre la UNAM y la SARH. UNAM. Mexico.

-González, J. 1987. Contribución al conocimiento de la vegetación de las Cuencas Copala y Marquelia en la Costa Chica de Guerrero. Serie técnico científica. Univ. Aut. de Gro. Num.15.

-González, J. et al. 1983. Analisis de la vegetación de un bosque de pino-encino de la costa Chica, Guerrero. Revista extra. Univ. Aut. de Gro. Num.3.

-González, O.L. 1974. Tipos de vegetación de Mexico. In. El Escenario Geográfico Depto. de Prehistoria. INAH. Mexico.

-Heine, K. 1973. Variaciones mas importantes del clima durante los últimos 40 000 años en Mexico. Com. Proy. Pue. Tlax. 7: 51-58.

-Hemsley, W.B. 1887. A sketch of history of botanical exploration of México and Central America. Goldman & Solum. (eds). Biologia Centrali Americana. 4: 117-137.

-Hendrichs, P. 1946. Por Tierras ignotas. Viajes y observaciones en la region del Rio Balsas. Ed. Cultura, Mexico. D.F.

-Hernández, E.M. 1985. Distribucion y utilidad de los Abies en Mexico. Bol.Inst.Geog. 11. UNAM.Mex.D.F.

-Hernández, F. 1651. Nova plantarum animalium et mineralium Mexicanorum historia. Roma. 950 pp.

-Hinton, J. & J. Rzedowski. 1972. George Hinton, collector of plants in southwestern Mexico. Journ. Arn. Arbor. 53(2):141-178.

-Humboldt, A. 1805. Essai politique sur la géographie des plantes. Paris. 155.pp.

-Huschkel, R.E. (ed). 1959. Glosary of meteorology. 352-370.p.

-INEGI. 1984. Manual de estadística básica del Estado de Guerrero. Instituto de Geografía e Informática. Mexico.

-INEGI. 1989. Guía para la interpretación de cartografía. Edafología. Instituto Nacional de Geografía e Informática. México.

-INIF, 1972. Inventario forestal del Estado de Guerrero. Secretaría de Agricultura y Ganadería. SAG. Subsecretaría Forestal y de La Fauna. Publicación Num.24. Mexico.

-Jauregui, E. 1968. Mesoclima de la Región Puebla-Tlaxcala. Publicaciones del Instituto de Geografía. UNAM. Mexico. D.F.

-Jauregui, E. 1971. Mesomicroclima de la Ciudad de México. Publicaciones del Instituto de Geografía. UNAM. Mexico. D.F.

-Jauregui, E. 1981. Aspectos de la climatología del Estado de México. Bol. Inst. Geog. 11. UNAM. Méx.D.F.

-Jimenez, J. et al. 1979. Estudio florístico y de vegetación en una localidad de la Cuenca Baja del Balsas Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. México D.F.

-Jimenez, J. et al. 1980. Levantamiento ecológico de la Cuenca del Río Zopilote: Área Xochipala. Informe mimeógrafo. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo Fac. Ciencias UNAM. Mexico D.F.

-Jimenez, J. et al. 1981. Estudio florístico y de vegetación de la Cuenca oriental del Río Balsas. Informe mimeógrafo. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. Mexico D.F.

-Jimenez, J. et al. 1983. Estudio florístico en la Depresión occidental del Río Balsas Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. Mexico D.F.

-Jiménez, J. et al. Lista florística del Parque Estatal Omiltemi Guerrero. En prensa.

-Langlasse, E. 1900. Note sui le voyage botanique D' Eug Langlassé au Mexique et en Colombia; par M. Michell. Bull. Soc. Bot. Fr. 47: 117-119.

-Lauer, W. y E. Stiehl. 1973. La clasificación del clima en la Región Puebla-Tlaxcala. Comunicaciones 7/1973. (Proyecto Puebla-Tlaxcala). Número especial para el primer simposio fundación Alemana para la investigación científica. 31-36 p.

-Leavenworth, W.C. 1948. A preliminary study of the vegetation of the region between Cerro Tancitaro and the Río Tepalcatepec. Michoacan. Mex. Amer. Midl. Nat. 36: 137-206.

-Leopold, A.S y L. Hernández. 1945. Los recursos biológicos de Guerrero. Anuario de la Comisión impulsora y Coordinadora de la investigación Científica. México, D.F.

-Leopold, A.S. 1950. Vegetation zones of Mexico. Ecology 31: 507-518.

-López, E. 1984 Estudio de la vegetación de Huamuxtitlán, Gro. En la Depresión oriental del Rio Balsas. México. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias UNAM. México D.F.

-López, E. et al. 1982. Estudio florístico de la Depresión central del Rio Balsas Guerrero. informe mimeógrafo. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. de Ciencias UNAM. México, D.F.

-López, J. 1988. Fotointerpretación y cartografía de una zona cercana al cerro el Huizteco Guerrero. En Prensa.

-López, J. El uso de la fotointerpretación en la estimación de unidades de vegetación en Placeres del Oro Guerrero. En Prensa.

-Lorea, F. 1982. Pteridofitas de la Cuenca Occidental del Rio Zopilote. Guerrero. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias. UNAM. México, D.F.

-Lorea, F. et al. 1989. Contribución al estudio de la flora y vegetación de una región costera en el estado de Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. de Ciencias. UNAM. D.F.

-Lorenzo, L. 1983. Notas sobre la Fitogeografía del bosque mesófilo de montaña en la Sierra Madre del Sur. México. Bol.Soc.Bot.Mex.44:97-102.

-Lorenzo, L. et al. 1984. Fitogeografía del bosque mesófilo de montaña de Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. México, D.F.

-Lorenzo, L. et al. 1985. Algunos aspectos fitogeográficos del bosque mesófilo de montaña de la Sierra Madre del Sur, en Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. México D.F.

-Lorenzo, V. y P. Pinto. 1964. Carta de tipos de vegetación natural de clima húmedo y clima seco. Anuario de Geografía. UNAM. 4:245-360.pp.

- Lot-Helgueras, A y V. Toledo. 1980. Hacia una flora de México: vamos por buen camino? Macpalxochitl. 88:1-12.
- Lot-Helgueras, A y V. Toledo. 1980. Hacia una flora de México: vamos por buen camino? Macpalxochitl. 89. 1-19.
- Lozada, L. Contribución al conocimiento de la vegetación y fitogeografía de la Laguna de Mitla. Guerrero México. En prensa.
- Lugo, J. 1989. Diccionario Geomorfológico. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.
- Luna Mayani, R. 1976. Geografía moderna del Estado de Guerrero Ed. Kotzaltzin. Ayutla, Guerrero, México.
- Martinez, M. 1963. Las Pináceas Mexicanas. 3a. Ed. México UNAM.
- McKnight, T. 1984. Physical Geography. (A landscape appreciation). Prentice Hall USA. 488 p.
- McVaugh, R. 1949. The travels and botanical collections of Eugene Langlasse in México and Colombia. 1898-1899. Candollea 12: 167-211.
- McVaugh, R. 1969. El itinerario y las colectas de Sessé y Mociño en México. Bol. Soc. Bot. México 30: 137-142.
- Meave, J. et al. 1985. Análisis sinecológico del bosque mesófilo de montaña en Omiltemi Guerrero. Informe mimeógrafo. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. de Ciencias UNAM. México D.F.
- Meza, M. 1976. Interpretación de los elementos climáticos en la evolución morfológica de la Cuenca baja del Río Tepejil.Hdo. Tesis Licenciatura en Geografía. Fac. de Filosofía y Letras. UNAM. México. D.F.
- Miranda, F. & A.J. Sharp. 1950. Characteristic of the vegetation in certain temperate regions of eastern México. Ecology 31:313-333.
- Miranda, F. 1941. Estudios sobre la vegetación de México. I. La vegetación de los cerros al Sur de la Meseta de Anahuac. El Cuajitotal. An. Inst. Biol. Méx. 12: 569-614.
- Miranda, F. 1942. Estudios sobre la vegetación de México III. Notas generales sobre la vegetación del suroeste del Estado de Puebla. An. Inst. Biol. Méx. 13: 417-450.

-Miranda, F. 1943. Estudios sobre la vegetación de México IV. Algunas características de la flora y de la vegetación de la zona de Acatlán Puebla. An. Inst. Biol. Méx. 14:407-421.

-Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación en la cuenca del río Balsas. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. 8: 95-114.

-Miranda, F. 1951. Plantas nuevas del sur de México. Bol. Soc. Bot. Mex. 26: 120-132.

-Miranda, F. y Hernandez X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex. 28:29-179.

-Morales, F. 1989. Contribución al conocimiento de la Familia Flacourtiaceae en el Estado de Guerrero. Tesis Licenciatura en Biología Fac. de Ciencias. UNAM. México. D.F.

-Nelson, E.W. 1904. A winter expedition in southwestern México. Natl. Geog. Mag. 15(9): 339-356.

-Noriega, N.E. 1990. Estudio florístico del Parque Nacional el Veladero, Acapulco Guerrero. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias. UNAM. Méx. D.F.

-Ochoa, C.M. 1964. Guerrero analisis de un Estado problema. Edit. Trillas. S.A. Mexico.

-Ochoa, C.M. 1968. Historia del Estado de Guerrero. Libreria Porrúa México. D.F.

-Ochoterena, I. 1937. Esquemas biotípicos y Sinecias. Características de las regiones geográficas- botánicas de México. An. Inst. Biol. Mex. 8: 463-597.

-Oliver, J.E. 1972. Climate, Plants and Natural Vegetation. In. Climate & Mans' Environment. J. Wiley & Sons. New York. 139-168.p.

-Ordoñez, E. 1946. Principales provincias geográficas y geológicas de la República Mexicana. Guía del explorador minero. Cap. VI. "Co. direct. Invest. Rec. Mineros" México.

-Osorio Tafall, B. 1949. Regiones biogeográficas y provincias bióticas de México. Escala: 1: 5000 000. México.

-Paray, L. 1948. A través de la Sierra Madre Occidental. Bol. Soc. Bot. Méx. 6:7-13.

- Paucic, A. 1980. Geografía general del Estado de Guerrero. FONAPAS. Guerrero. Gobierno del Estado de Guerrero.
- Quero, R.H. et al. 1974. Estudio florístico de la zona templado Fria del Estado de Guerrero. (Primera fase). Forestal Vicente Guerrero-UNAM. Mexico D.F.
- Ramirez, B. 1976. Estudio geomorfológico estructural del Estado de Morelos y norte de Guerrero. México. Tesis Licenciatura en Geografía. Fac. de Filosofía y Letras. UNAM. Mexico, D. F.
- Ramirez, J. 1904. Estudio de Historia Natural. Imprenta de la secretaria de Fomento. Mexico, D.F.
- Ramirez-Cantú, D. 1956. Contribución al conocimiento de la flora de la Isla de Grifo o de la Roqueta, en Acapulco Gro. An. Inst. Boil. Mex. 26:229-244.
- Raunkier, C. 1934. The life forms of the plants and stactical plant geography. Clarendon Press Oxford. 632.p.
- Reko, B.P. 1948. Apuntes sobre la flora de Guerrero. Bol. Soc. Bot. Méx. 6:15-20
- Riba, R. 1956. Los helechos arbóreos en el Estado de Guerrero. Bol. Soc. Bot. Méx. 36:81-82.
- Robinson, H. 1972. Biogeography. Mac. Donal & Evans. London. 541.p.
- Robinson, H. 1976. Three new Asteraceae from Guerrero Mexico Phytologia. 33: 285-292.
- Rodriguez, L. y C. Verduzco. Estudio florístico y de vegetación en el Kincon de la Via. Gro. Méx. En prensa.
- Rojas M.C. et al. 1985. Ecología y sistemas de producción agrícola en tres comunidades de la región de la montaña de Guerrero. Informe mimeografiado. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. Mexico D.F.
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de Mexico. Bol. Soc. Bot. Méx. 29:121-177.
- Rzedowski, J. 1966. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Acta Cient. Potos. 5:5-291.
- Rzedowski, J. 1973. Plantas Guerrerenses. Kruseanoe Ciencia, Mex. 28(2): 49-56.

-Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México D.F.

-Rzedowski, J. y McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9:1-123.

-Sánchez Mejorada. 1975. Mammillaria xaltiangueensis, una nueva especie de Guerrero. An. Inst. Biol. UNAM. 44. Ser. Bot. 1: 29-32.

-Sanders, E.E. 1921. The natural regions of México. Geogr. Rev. 11:212-226.

-SARH. Relación de estaciones climatológicas de la República Mexicana. Por Estados. Subdirección de Hidrología. México D.F.

-Sarukhan, J. 1968. Los tipos de vegetación arbórea de la zona calido húmeda de México. In. Pennington T.D & Sarukhan. Manual para la identificación de campo de los principales arboles tropicales de México INIF y FAO. México. D.F. 3-46 p.

-Saunders, E. 1921. Vegetation Areas. Escala. 1:5000 000. Arreglo de F. Bonet.

-Schimper, A.E.W. 1964. Plant Geography Upon a Physiological Basis. Wheldon & Wesley, Ltd. Stecnert-Hafner Service Agency, Inc. Codicut. e, Herts New York, N.Y. Tomus 11.

-Scudder, B. 1965. Diagnosing the mesoscale windfield over an urban area by means of synoptic data. M.S. Theses, New York, University.

-Secretaría de Gobernación. 1989. Los Municipios de Guerrero. Colección de municipios de México. Vol.12.

-SEPLAP. 1985. Geografía Física del Estado de Guerrero. Gobierno del Estado de Guerrero. Centro de Estudios y Proyectos estadístico del Estado de Guerrero.

-Sharp, R. 1953. Notes on the flora of México. World distribution of the woody dicotyledonous families and the origen of the modern vegetation. Jour. Ecol. 41: 374-380.

-Shelford, V.E. (ed). 1926a. Naturalist's guide to the Americas. Baltimore. Williams and Wilkins. 761.p.

-Shelford, V. 1926b. Biotic Areas of México. Escala. 1:5000 000. Arreglo de F. Bonet.

-Smith, A.C. & I.M. Johnston. 1945. A phytogeographic sketch of Latin America. In: Plants and plant Science in Latin America Chronica Botanica. Co. Waltham. Mass. 11-48 pp.

-SMN. 1976. Normales climatológicas. Periodo 1941-1970. Dirección general de Geografía y meteorología. México. D.F.

-Soto, M.L. 1982. Estudio taxonomico del género Quercus (Fagaceae) en el Estado de Guerrero. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias. UNAM. Mexico. D.F.

-SRH 1970. Comisión del Rio Balsas Memoria de actividades. Morelos. Mexico.

-SRH. 1971. Boletines Hidrologicos. Subsecretaria de Planeación, Dirección General de Estudios Dirección de Hidrología. Mexico. D.F.. Numeros. 31,47,48,49.

-Standley, P. 1963. Las relaciones geográficas de la flora Mexicana. Anales del Instituto de Biología. Mexico.

-Strahler, A. 1978. Modern Physical Geography. J. Wiley. USA. 502 p.

-Tellez, O. & Grether R. 1984 Guías de excursiones botánicas en México. (excursion botanica a los Estados de Guerrero y Michoacán). 9 Congreso de botanica. México D.F.

-Toledo, C. 1982. El género Bursera (Burseraceae) en el Estado de Guerrero. México. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias UNAM. Mexico. D.F.

-Toledo, V.M. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo. 14(81): 17-30.

-Torres, S. 1986 Estudio florístico del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guerrero. (Parque Cerro del Huizteco). Informe mimeografiado. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. Mexico, D.F.

-Torres, S. et al. 1984. Estudio florístico del extremo W de la Sierra Madre del Sur. Area Chilpancingo Omiltemi, Gro. Informe mimeografiado. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Fac. Ciencias UNAM. Mexico D.F.

-Trejo, R.I. 1983. Estudio de la vegetación en la zona Tlalcotitlan. en la depresión oriental del Rio Balsas Guerrero. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias UNAM. Mexico D.F.

-Valencia, S. 1989 Contribución al conocimiento del género Quercus (Fagaceae) en el Estado de Guerrero, México. Tesis Licenciatura en Biología Fac. Ciencias UNAM. Mexico D.F.

-Vazquez de la Parra, R. 1964. En Ecnegarav Bablot L. Lo que ha sido y lo que puede ser el sureste (de Mexico). México 3.

-Vivo, J. 1958a. Geografía de Mexico. Fondo de Cultura Económico. México.

-Vivo, J. 1958b. La conquista de nuestro suelo. Estudio sobre los recursos naturales de México. Colección de temas económicos y políticos contemporáneos de México. Ediciones de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación. México.

-Walter, H. 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. Oliver & Boyd. Edinburg. 539.p.

-Whittaker, R. 1975. Communities and ecosystems. 2a. Ed. Macmillan. New York.

-Willis, A. 1973. Introduction to plant ecology. George Allen & Unwin. Oxford, G.B.

-Zamudio, G. 1986. La vegetación de la Sierra de Mochitlán y Quechuitenango. Guerrero. Tesis Licenciatura en Biología. Fac. de Ciencias UNAM. Mexico. D.F.

## CARTOGRAFIA

- Anónimo. 1972. Mapa de tipos de vegetación y uso actual. (Área estudiada). En Inventario forestal del Estado de Guerrero. Méx. Esc. 1:1000 000.
- Flores, M.G. et al. 1971. Mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana. SRH. Esc. 1:2000 000
- García, E. et al. 1988. Carta de Climas. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía. Esc. 1:4000 000.
- García, E. et al. 1989. Carta de Precipitación. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía. Esc. 1:8000 000.
- García, E. et al. 1989. Carta de Temperatura media. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía. Esc. 1:4000 000.
- SAHOP. 1981. Carta de ordenamiento del Territorio Nacional. Estado de Guerrero. Esc. 1:500 000.
- SAHOP. 1981. Plano de políticas ecológicas y plano de vegetación y uso del suelo. 2 Cartas. Programa nacional de desarrollo ecológico de los asentamientos humanos. México. D.F. Esc. 1:4000 000.
- SARH. 1980. Tipos de vegetación en el Estado de Guerrero. COTECOCA. Esc. 1:500 000.
- SARH. 1983. Frontera agrícola y capacidad de uso del suelo. Edo. Guerrero. Cartas. Zihuatanejo, Chilpancingo, Ometepec e Iguala. Esc. 1:250 000.
- SARH. 1979. Carta Sinóptica del Estado de Guerrero. Esc. 1:500 000.
- SCT. 1987. Estado de Guerrero. Esc. 1:600 000.
- SPP. 1975. Cartas climáticas. Hojas. 140-VI, 140-V, 140-VI, 140-VII, 140-VIII. Esc. 1:500 000.
- SPP. 1981. Cartas climáticas. Hojas. México y Guadalajara. Esc. 1:1000 000.
- SPP. 1981. Cartas de precipitación total anual. Hojas. México y Guadalajara. Esc. 1:1000 000.
- SPP. 1981. Cartas de temperaturas medias anuales. Hojas. México y Guadalajara. Esc. 1:1000 000.

-SPP. 1981. Cartas edafológicas. Hojas México y Guadalajara. Esc. 1:1000 000.

-SPP. 1981. Cartas geológicas. Hojas Mexico y Guadalajara. Esc. 1:1000 000.

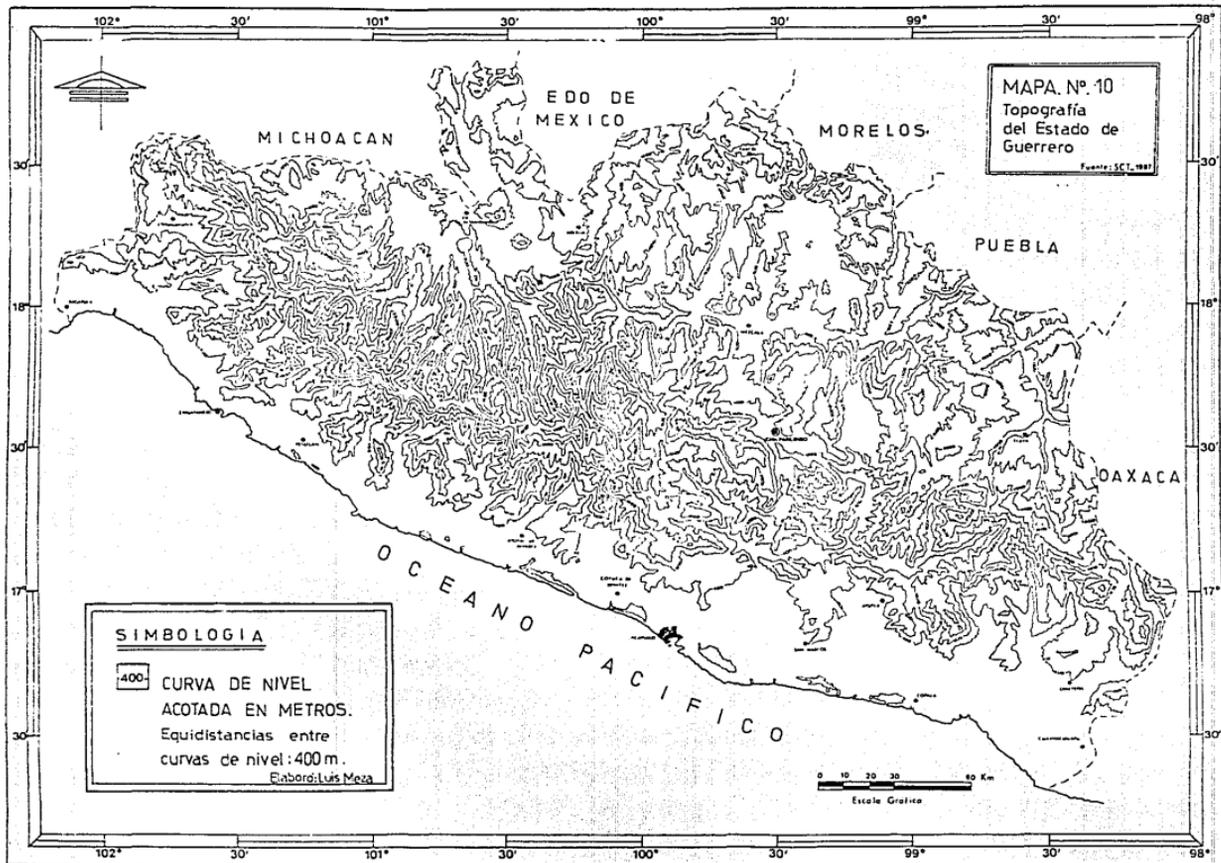
-SPP. 1981. Cartas Topográficas. Hojas Mexico y Guadalajara. Esc. 1:1000 000.

-SPP. 1981. Cartas uso del Suelo. Hojas. México y Guadalajara. Esc. 1:1000 000.

-SPP. 1984. Cartas uso del Suelo. Hojas. E14-4, E14-5, E14-7, E14-8, E14-10. Esc. 1:250 000.

-SPP. 1988. Carta de efectos climáticos regionales (2 periodos), Hojas. E14-4, E14-5, E14-7, E14-8, E14-11. Esc. 1:250 000

M A P A S



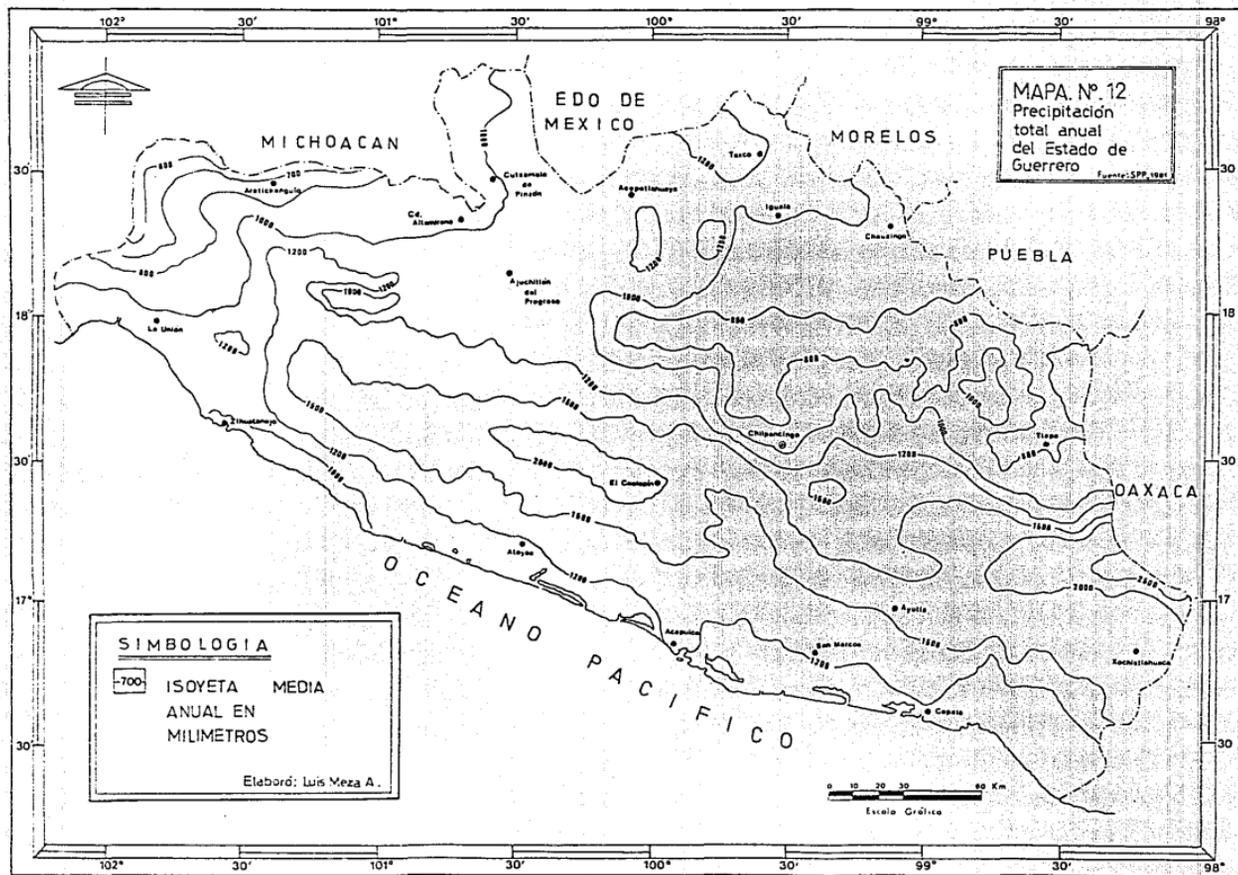
MAPA. N.º 10  
Topografía  
del Estado de  
Guerrero  
Fuente: SCT, 1981

**SIMBOLOGIA**

400 CURVA DE NIVEL  
ACOTADA EN METROS.  
Equidistancias entre  
curvas de nivel: 400 m.  
Elaboró: Luis Meza

0 10 20 30 40 50 Km  
Escala Gráfica





**MAPA. N.º 12**  
 Precipitación  
 total anual  
 del Estado de  
 Guerrero  
 Fuente: SPP, 1981

**SIMBOLOGIA**

[700] ISOYETA MEDIA  
 ANUAL EN  
 MILIMETROS

Elaboró: Luis Meza A.

0 10 20 30 40 50 Km  
 Escala Gráfica

