INSTITUTO GEOLÓGICO DE MÉXICO.

DIRECTOR, ANTONIO DEL CASTILLO.

SOBRE

LA GEOGRAFÍA FÍSICA Y LA GEOLOGÍA

DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

POR EL

DR. CARLOS SAPPER.

MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO

Calle de San Andrés núm. 15 (Avenida Oriente 51).

1896

PRIMERA PARTE.

GEOLOGIA.

ESTRATIGRAFIA.

Observando los rasgos generales de la distribución de las formaciones geológicas que constituyen los Estados del S.E. de México, fácilmente se nota que en los Estados de Chiapas y Tabasco hay varias zonas geológicas muy distintas: una muy antigua en el S. de Chiapas, formada por rocas plutónicas y formaciones paleozoicas; otra más moderna en las regiones media y septentrional, constituída por formaciones mesozoicas y terciarias, y al pie de cada una de las mencionadas zonas geológicas se hallan depósitos cuaternarios, constituyendo grandes planicies poco elevadas sobre el nivel del mar. En la península de Yucatán no hay tanta variedad de formaciones geológicas; casi toda aquella extensa región presenta un carácter uniforme, notándose desde luego que allá no hubo tantas dislocaciones geológicas como en las regiones montañosas de Chiapas; y también, que los depósitos se han formado bajo diferentes condiciones. Al tratar de la Orografía, hablaré más detalladamente de estas diferencias. Yucatán es una porción de tierra que no ha participado de las rupturas y depresiones, que las formaciones sedimentarias tanto paleozoicas como cretáceas y terciarias de Chiapas han sufrido, originando la existencia de serranías elevadas en aquel Estado. Las capas están casi horizontales ó poco inclinadas en Yucatán, encontrándose en Chiapas generalmente muy inclinadas y dislocadas.

A.—FORMACION SEDIMENTARIA.

1. Formaciones azoicas.

Además de unas fajas muy pequeñas de gneis, micapizarra y phyllades, que había observado en 1893 en la Sierra Madre, encerradas en granito, en-

contré en 1894, en las primeras colinas septentrionales de la misma sierra, cerca de las haciendas "Piedad" y "San Vicente," otra faja de esquistos cristalinos con dirección N. 70° O. y echado 50° al N.E.; y entre rocas sueltas arrastradas por las aguas del río Aguacate, pude ver gneis, micapizarra y phyllades, lo que indica la existencia de fajas de aquellas formaciones en estas regiones en el interior de la Sierra Madre.

Por desgracia la completa falta de vías de comunicación en la mencionada serranía hace imposible la entrada al interior, hasta ahora desconocido, y por este motivo en el mapa geológico no he podido indicar la existencia de las formaciones azoicas, sino de una manera muy vaga.

2. Estratos de Santa Rosa.

Como queda dicho en el informe provisional de 1893, he adoptado esta denominación de los geólogos franceses A. Dollfus y E. de Montserrat para significar un sistema de pudingas, areniscas y pizarras de color rojo, que es anterior á las calizas carboníferas. Consta que las capas superiores del sistema contienen en la vecina República de Guatemala fósiles del Carbonífero, y aunque no es posible determinar con exactitud la edad relativa de las capas inferiores, es probable que sean del terreno Carbonífero y Devónico. El espesor de los estratos de Santa Rosa es muy considerable, pues cerca del Porvenir, partido de San Francisco Motozintla, hay cerros importantes casi exclusivamente formados de estos estratos.

Estos estratos, como las calizas carboníferas, existen solamente en la parte S.E. de Chiapas. No he podido averiguar exactamente hasta qué punto del O. continúan, pero presumo que rematan al llegar á las rocas de granito, que constituyen el núcleo de la Sierra Madre.

3. Caliza carbonífera.

Las calizas y dolomias del terreno carbonífero tienen una extensión poco considerable en el Estado de Chiapas, como fácilmente se nota en el mapa geológico. La edad relativa está comprobada por varios fósiles que he encontrado cerca de La Nueva, Las Tres Cruces y Palo Amarillo, que todavía no están determinados.

Fósiles carboníferos, como braquiópodos, corales, usulinas y crinoides; encontré también cerca de San Vicente, Departamento de Comitán, en rocas calcáreas, encerradas en conglomerados de cemento arenoso, formados probablemente durante la época terciaria.

En casi todos los puntos que conozco, la caliza del Carbonífero descansa concordante sobre los estratos de Santa Rosa.

En la vecindad de Chicomucelo y Palo Amarillo se observan bancos de caliza intercalados entre las pizarras y grauwackas de los estratos mencionados.

En el informe provisional de 1893 y en "Grundzuge der physicalischen Geographie von Guatemala" (Gotha, 1894), he dado la lista de los fósiles del terreno Carbonífero que hasta la fecha se han encontrado en las capas respectivas de la República de Guatemala.

4. Estratos de Todos Santos.

Un sistema de pudingas, areniscas y arcillas de color rojo ó amarillo que he denominado "Estratos de Todos Santos," por motivos anteriormente indicados, se observa al pie septentrional de la Sierra Madre. Las capas están poco inclinadas hacia el N. en muchos puntos donde he podido notar el echado. No descansan concordantes sobre la caliza del Carbonífero, y parece que estos depósitos tuvieron lugar después de la formación primitiva de la Sierra Madre en las orillas y los senos de un mar posterior al Carbonífero, anterior al Cretáceo, y que sufrieron pocas dislocaciones ó alteraciones.

No puedo dar ningunos datos exactos sobre la edad relativa de estas capas, porque no he encontrado fósiles en ellas. Tal vez son depósitos del período Triásico, el cual ya ha sido encontrado en las Repúblicas de Honduras[1] y Nicaragua.[2]

Las formaciones 1 á 4 se hallan únicamente en las regiones meridionales de Chiapas. Las porciones septentrionales del mismo Estado están constituídas de rocas sedimentarias más recientes de los períodos Cretáceo y Terciario.

5. Caliza cretácea.

En la mayor parte de la región septentrional de Chiapas se observan calizas, dolomias ó brechas de ambos materiales, que se formaron en la época cretácea. He hallado restos más ó menos bien conservados de rudistas (Radiolites sp. y Sphaerulites sp.) entre San Cristóbal Las Casas y Teopisca, entre Teopisca y San Lázaro, entre San Bartolomé de los Llanos y San José de

1 Dr. R. Fritzgartner, Kaleidoscopic views of Honduras en "Honduras Mining Journal." 1891, núm. 6.—8 Tegucigalpa.

2 Dr. Bruno Micrisch, Eine Reise quer durch Nicaragua en "Petermanns Mitteilungen." Gotha, 1895, pág. 57 ff.

La Canoa, entre Santa Isabel y Campana (Departamento de Comitán, cerca de Comitán), entre El Calvario y Chiapa, entre San Vicente y Soyaló, donde encontré también nerineas, cerca de San Cristóbal Las Casas y entre Yochiu y Tenejapa. Todos estos puntos están situados en las regiones meridionales de la zona cretácea.

En las porciones septentrionales de la misma zona no he podido encontrar ningún vestigio de rudistas, pero sí restos de corales fósiles en varios puntos como en La Punta, ríos Cataté y Salvador, entre Sabanilla y Tila y entre Tila y Tumbalá.

Estos restos orgánicos no han sido examinados y determinados con la suficiente exactitud, hasta la fecha, para poder indicar si las calizas de rudistas y las de corales pertenecen á diferentes pisos del Cretáceo Superior, ó si son formaciones contemporáneas de diferente facies.

Encontré un pez fósil en las calizas de grano finísimo, parecidas á la piedra litográfica de Solenhofen que los indios antiguos habían utilizado para las construcciones de Palenque.

En las capas que existen en las regiones orientales de Chiapas no he hallado fósiles ni en el camino de Tenosique al Real, ni en las orillas del Usumacinta y Lacantún. Sin embargo, creo que serán depósitos cretáceos, porque en la continuación oriental de las pequeñas serranías de Chiniquijá, he encontrado en La Libertad, Departamento del Petén, unos restos orgánicos mal conservados que el Geheimerat von Zittel, en Munich, ha examinado y determinado como cretáceos.

6. Margas y arcillas cretáceas.

Cerca de Tuxtla Gutiérrez y Chiapa hay unos depósitos de margas y arcillas que contienen fósiles, aún no bien examinados, de los géneros heliópora, leptophyllia, goniastraea, stylina, cryptocoenia turritella, son del piso superior del terreno Cretáceo y más modernos que las calizas cretáceas sobre las cuales descansan. No volví á encontrar estos estratos en otro punto del Estado.

Las capas de esta formación son poco inclinadas, á veces horizontales, como en la cuenca de Tuxtla y Chiapa.

7. Terreno terciario.

El terreno terciario se halla en muchos puntos de las regiones septentrional y media de Chiapas, y en los partidos meridionales de Tabasco.

En Tabasco, la formación terciaria está cubierta en su mayor extensión por delgadas capas cuaternarias.

Como ya queda dicho en el informe provisional de 1893, la mayor parte del terreno terciario está constituído por margas y arcillas, areniscas y conglomerados, siendo las calizas las que alcanzan menor importancia. Repito que hallé en 1893 Pecten sp. cerca de Zacualpa, Ostreas, Nummulites, Elypeaster y diferentes glosoforas, lamellibranquios y corales cerca del Sacramento, el Relicario, Testaquim é Istapa, perteneciendo los que de estos han sido examinados al Mioceno Superior y algunos de un piso inferior. En 1889 había hallado cerca de San José, Departamento de Comitán, restos de plantas y foraminiferas que el Sr. C. Schwager en Munich determinó como terciarios. En 1891 hallé en las márgenes del río Chixoy, Ostrea y Cerithium sp. del período Terciario.

En el año de 1894 encontré fósiles terciarios cerca de Moyos, Sabanilla, Tila y Tumbalá; ostreas en Tenosique, cerca de Chinajá, en San Antonio, Departamento de La Libertad, en Chiapas, cerca de Tenejapa, etc. Otros fósiles terciarios (lamellibranquios) fueron encontrados por D. Joaquín Zetina en las orillas de los ríos Lacanjá, Aguilar y de otros arroyos, y una ostrea por D. José Tamborrel en el S. de Tenosique.

Hallé en el Real, Departamento de Chilón, y en San Antonio, Departamento de La Libertad, Chiapas, maderas fósiles en el terreno terciario, pero como no estaban in situ, nada se puede decir sobre la edad relativa de aquellas plantas.

Las capas terciarias generalmente son muy inclinadas; en la vecindad de Istapa, de San Antonio, de Tenejapa y Tumbalá, hay capas horizontales ó de echado muy suave: éstas son más modernas que las erupciones andesíticas, porque hay entre sus conglomerados rocas sueltas de andesitas, como en Burrero, Distrito de Istapa, ó bien descansan las capas horizontales directamente sobre la andesita, como ocurre cerca de Tenejapa.

En la península de Yucatán predomina el terreno terciario, y parece que desde el S. hacia el N. siguen pisos cada vez más recientes hasta llegar á los depósitos post–pliocénicos (cuaternarios) de la costa septentrional. Creo que las capas terciarias de Yucatán que he observado, casi horizontales ó poco inclinadas, tienen un declive general suavísimo hacia el N., y gran parte de los bancos más recientes post–pliocénicos se sumergió debajo del mar en tiempos poco remotos como asienta Heilprin "Banco de Yucatán;" y tal vez sigue sumergiéndose muy paulatinamente, como sucede en la costa del Atlántico de Guatemala, según mis propias observaciones, la que se encuentra en un estado de inmersión lentísima.

Las regiones meridionales de Yucatán presentan formaciones calcáreas, que muchas veces abundan en pedernales; entre las capas de caliza se hallan también algunas capas de margas, otras de yeso (alabastro), y en las margas encontré, en el cerro de Ixconconcal, cerca de Icaiché, cierto número de fósiles que podrán servír para determinar la edad relativa de estos depósitos. Los bancos de yeso no han sido observados más al N. de la vecindad de Haltum. Ciertamente estos depósitos meridionales pertenecen á un piso inferior, al de los depósitos septentrionales que fueron estudiados por el Profesor Angelo Heilprin.

Distingue este célebre geólogo los pisos siguientes:

1. Calizas de color gris ó blanco, que bien se pueden estudiar en la cueva de Calcehtok, cuya boca se halla á una altura de 200 pies ingleses sobre el nivel del mar. Los fósiles son raros y sólo fueron encontrados los siguientes: Pecten nucleus, Pecten (sp.), Marginella (sp. cf. labiata), Potamides ó Ceritidea, Oliva, Venus cancellata.

Dice el Sr. Heilprin que la edad relativa es del Mioceno ó Plioceno, pero no del Oligoceno, como había creído Alexander Agassiz, "Three cruises of the Blak, I, pág. 69).

2. Caliza roja ó bermejuela, descansando sobre mármol semicristalino ó caliza amarilla de grano finísimo, casi parecida á la caliza litográfica de Solenhofen. Brechas de caliza se hallan al pie de las colinas.

En la caliza roja solamente se hallaron una Helix entre Ticul y Santa Elena, á una altura de 300 pies sobre el nivel del mar, y otro fósil que parece ser un Macroceramus en la cueva de Calcehtok. Aunque ambos fósiles son terrestres, no se puede decir con seguridad si toda la caliza es de origen terrestre.

Las calizas antes dichas se hallan en las regiones de colinas de Yucatán, pero me llama la atención que el Sr. Heilprin no mencione la multitud de pedernales que hay en las mismas regiones y que cerca de Ticul se utilizan para la fabricación de piedras de moler.

3. La caliza del Plioceno que predomina en las regiones bajas al N. de Yucatán, y que fué examinada por el Sr. Heilprin, especialmente en Mérida y en las líneas de Mérida á Calkiní, de Mérida á Ticul, de Mérida á Tunkás y de Tekanto á Silam.

Halló el Profesor Heilprin los fósiles siguientes:

Pecten nucleus.....	Tekanto, Mérida, línea Mérida–Ticul.
Pecten n. sp.....	„
Anomia simplex (?).....	

A. Ruffini?.....	
Plicatula filamentosa.....	Tekanto.
Lucina reticulata.....	,,
Arca Adamsi.....	,,
Venus Mercenaria.....	,,
Venus cancellata.....	Tekanto, Mérida, línea Mérida–Ticul.
Marginella apicina.....	,,
*Turritella peratenuata.....	,,
*Turritella apicalis	,,
Bulla striata.....	,,
*Amusium Mortoni.....	Izamal, Mérida.
Cardium isocardia.....	Mérida.
Venus Listeri.....	,,
Pecten sp?.....	Línea Mérida á Ticul.
Pinna sp?.....	,, ,,
Lucina Jamaicensis.....	,, ,,
Lucina edentula.....	,, ,,
Cardium Magnum?..	,, ,,
Cardium maricatum.....	Mérida.
Murex Salleanus.....	Mérida á Ticual.
*Ostrea meridionalis.....	Mérida.
Arca Deshayesii.....	,,
*Arca sp.....	,,
Arca rombea.....	,,
*Pectunculus sp.....	,,
Lucina tigrina.....	,,
*Lucina disciformis.....	,,
Lucina Pennsylvanica.....	,,
Cardium serratum.....	,,
Chama arcinella.....	,,
Venus Mortoni.....	,,
Artemis discus.....	,,
Macoma contracta.....	,,
Tellina sp.....	,,
*Fulgur rapum..	,,
Dolium perdix.....	,,
Oliva literata.....	,,
Cypræa sp.....	,,
Pyrula reticularis.....	,,
Siliquaria sp.....	,,

Las formas indicadas con * ya no viven en los mares vecinos.

Todos estos fósiles son del Plioceno; la formación es igual á la de Florida. Los corales son raros y no han contribuído en escala mayor á la formación de las rocas.

Los fósiles que yo hallé en Mérida todavía no están determinados.

4. Caliza post-pliocena ó cuaternaria solamente en la costa del N. y en restos aislados en el interior de la península; lo demás de la formación en el interior, está destruído por la erosión. Está caracterizada por la Venus Cancellata y continúa, según Heilprin, hacia el N. debajo de la superficie del mar.

B.—FORMACIONES ERUPTIVAS.

9. Granito.

El granito forma la mayor parte de la Sierra Madre de Chiapas; una variedad colorada se observa en las regiones septentrionales de dicha serranía. El granito parece ser de edad posterior al terreno carbonífero, porque las serranías formadas por las calizas de este terreno y por los estratos de Santa Rosa rematan abruptamente al tocar las rocas plutónicas de la Sierra Madre. No me ha sido posible examinar estas condiciones en aquellos puntos por la absoluta falta de caminos.

10. Diorita.

La Diorita se halla en la región N.O. de Chiapas y forma por sí sola una pequeña serranía; parece ser de edad terciaria.

11. Serpentina.

En el partido de San Francisco Motozintla se notan varios diques de serpentina, de extensión limitada, entre Malpaso y San Isidoro, y cerca de Chimalapa.

12. Andesita.

Erupciones andesíticas se han verificado solamente en el Estado de Chiapas: en el N.O. se encuentra la andesita de hiperstena, formando una serranía de considerable altura (más de 2,000), y en las regiones medias del Estado, andesita de hornblenda, formando las serranías al N. y S.O. de San Cristóbal Las Casas y los cerros pintorescos de Mispilla y San Bartolomé de los Llanos, además de numerosos diques de menor importancia.

Estas andesitas hicieron su erupción seguramente durante la época terciaria y antes de la formación de los depósitos neoterciarios del Burrero, cer-

ca de Istapa y de Tenejapa, pero probablemente después de las dislocaciones que sufrieron las capas del Mioceno Superior del Sacramento.

En la Sierra Madre hubo otras grandes erupciones, no habiéndome sido posible demarcar los límites hacia el Occidente.

VOLCANES.

El único volcán conocido en el Estado de Chiapas es el Tacaná (3,990 metros), por cuya cúspide pasa la línea divisoria entre las Repúblicas de México y Guatemala: su última erupción tuvo lugar en 1855.

SEGUNDA PARTE.

OROGRAFIA.

Existe una gran diferencia entre el carácter orográfico de la península de Yucatán y el de Chiapas y Tabasco: en Chiapas y Tabasco se hallan planicies extensas formadas por los sedimentos de los ríos, y en parte (al S. de Chiapas) por las cenizas volcánicas procedentes del Tacaná y de los numerosos volcanes de Guatemala; en Yucatán no existen tales planicies, siendo toda la península ondulada hasta cerca de las costas septentrionales, donde se observan llanuras formadas por las arenas del mar y por las mismas capas del pleistoceno. En Chiapas hay numerosas serranías de alturas considerables, formadas por rocas ígneas y sedimentarias, existiendo únicamente algunas sierritas de muy poca altura, además de una mesa central al S. de la península, la cual mide unos 250 metros. En Chiapas se notan muchas erupciones ígneas de diferentes rocas, verificadas en varias épocas; en Yucatán parece que no hay rocas eruptivas.

En las serranías de Chiapas las capas sedimentarias están generalmente inclinadas y dobladas, presentando bóvedas y fallas; no así en Yucatán, donde las capas son horizontales ó poco inclinadas, encontrándose las fallas y bóvedas aún, aunque muy suaves.

Las sierras de Chiapas tuvieron por origen los movimientos de la costra terrestre y por las erupciones ígneas que han tenido lugar en aquella región; mientras que las colinas y depresiones del terreno en Yucatán, fueron motivados por la acción de las aguas, las cuales transformaron la superficie, teniendo los agentes de erosión un papel directo, así como la formación de grandes cuevas que al destruirse causaron hundimientos. En Chiapas

existen verdaderas serranías; así como en Tabasco y al S. de Chiapas vastas planicies; pero la península de Yucatán puede ser considerada bajo el punto de vista geológico como una planicie poco inclinada hacia el N., cuya superficie está casi cubierta por multitud de colinas pequeñas y depresiones.

Hablando más detalladamente de la orografía, principio por la de Chiapas y Tabasco, tomando de mi informe anterior lo que sigue, corrigiendo algunos puntos conforme á mis estudios posteriores:

"El territorio ocupado por los Estados de Chiapas y Tabasco se puede dividir en tres diferentes zonas, á saber: 1º, zona septentrional que ofrece vastas llanuras formadas por capas cuaternarias horizontales; 2º, zona media que presenta en su mayor parte sierras formadas por capas terciarias y cretáceas y 3º, zona meridional que abarca las sierras de formaciones sedimentarias antiguas y de rocas plutónicas y neo-eruptivas, al pie de las cuales se extienden llanuras de poca extensión que siguen la costa del Océano Pacífico."

ZONA SEPTENTRIONAL.

"Las llanuras de la zona septentrional pertenecen en su mayor parte al Estado de Tabasco, pues sólo una pequeña parte corresponde al de Chiapas; estas llanuras se formaron por los depósitos de los muchos ríos que nacen en las sierras del Sur, cargados en tiempo de creciente de materias orgánicas é inorgánicas, materiales que van á descansar en las llanuras. Siendo este el origen de todas aquellas planicies extensas, se entiende que no existe en ellas ninguna elevación de terreno considerable, observándose muchas bifurcaciones de dichos ríos y multitud de lagunas que en tiempo de crecientes aumentan de extensión por el desbordamiento de las aguas de los ríos."

ZONA MEDIA.

Mucho más complicados y variados que en la anterior zona, son los fenómenos orográficos y tectónicos de la zona media formada de sierras importantes que quedan entre las llanuras de la zona septentrional de un lado, y la gran cuenca del Valle de Chiapas del otro, siendo la dirección longitudinal de dicha cuenca, así como de las sierras principales, de E.S.E. á O.N.O.

Principia la cuenca longitudinal del Valle de Chiapas en la República de Guatemala, en cuyo territorio, en el departamento de Huehuetenango, la cordillera de los Altos Cuchumatanes, probablemente por causa de una falla transversal presenta á la vista un precipicio inmenso hacia el O. Continúan las capas cretáceas poco inclinadas hacia el N., cerca de Nenton, en una altu-

ra más baja, siguiendo las mismas capas cretáceas con la misma inclinación en el Estado de Chiapas, y el terreno va bajando poco á poco hacia el O. El río de Chiapas corre junto á Nenton, á una altura de 800 metros sobre el nivel del mar, junto á Santa Isabel á 600 metros, junto á San José de la Canoa á 490 y junto á Chiapa á 390 metros.

No se sabe cuál es el punto más elevado de toda la zona: el aneroide marcaba en el portezuelo, entre Sinacanta y San Cristóbal Las Casas, una altura de 2,300 metros, y en el portezuelo (Mitzton), entre San Cristóbal Las Casas y Teopisca 2,400 metros; teniendo los cerros vecinos, según mis cálculos, unos 300 ó 400 metros más. Los habitantes de San Cristóbal tienen el Hueitepec por el cerro más elevado de los alrededores, atribuyéndosele una altura de 2,761 metros.[1]

Por una presión lateral las capas han sufrido muchas alteraciones formando valles y bóvedas, habiendo tenido mayor influjo en la configuración del terreno unas fallas longitudinales y paralelas con dirección aproximadamente de E. á O. que dividieron toda esta zona, especialmente la parte occidental, en algunos escalones gigantescos. La primera de estas fallas coincide con la línea de demarcación entre la faja terciaria del N. y la cretácea, en un lugar donde se pasa de la falda septentrional á la primera mesa. La segunda falla es el paso de la primera mesa (de San Miguel y San Bartolomé) á la segunda mesa ó sea la mesa central (Manzanillo, San Cristóbal), observándose otras varias fallas en esta mesa al N. de San Cristóbal y al S. de Tenejapa, además de la serie de fallas paralelas, las cuales dan á la abrupta pendiente de la mesa central al Valle de Chiapas la forma escalonada que tiene. La última falla en el medio de la cuenca del Valle de Chiapas, con dirección E.S.E. á O.N.O., constituye el límite entre las calizas cretáceas de un lado y los estratos de Todos Santos ó las calizas del Carbonífero del otro.

Hay cierta diferencia entre las porciones N.O. y N.E. de esta zona: al N.O. las sierras, á veces formadas por rocas eruptivas, tienen una dirección de E. á O. siguiendo la de las fallas principales, formando los dos escalones del terreno; al N.E. la serranía no sufrió muchas quiebras de gran extensión; pero plegándose, formó gran número de sierras paralelas que tienen una dirección de E.S.E. á O.N.O.

Otros sucesos geológicos han variado la configuración primitiva del terreno, como depósitos cuaternarios, fallas transversales, erupción de masas ígneas y la acción de las aguas.

1 Meyers. Conversations lexicon, edic. 3ª 1875.

Depósitos cuaternarios han formado gran número de llanuras en la mesa central, la mayor parte de poca extensión, pero algunas como las de San Cristóbal Las Casas, Teopisca y Comitán, son considerables.

Unas fallas transversales han causado cuencas que atraviesan las sierras, como las de Sacramento é Istapa, llenadas por depósitos terciarios.

De mayor importancia para la orografía de la zona, son las erupciones de masas ígneas, que generalmente se han verificado en las mismas fallas longitudinales. Por el gran espesor y la elevación considerable de varios diques, se han formado sierras propiamente dichas, de alguna importancia:

(*a*). Una sierra casi aislada, de poca extensión longitudinal, en la faja terciaria del N., paralela á la primera falla que existe entre la faja terciaria y la primera mesa. Los puntos más elevados de esta sierra tendrán una altura como de 1,000 metros. Está formada de diorita.

(*b*). La quiebra que existe entre la segunda y la primera mesa, está indicada por una sierra compuesta de masas de andesita de hiperstena. Los puntos más elevados de esta sierra tendrán unos 2,200 metros, habiendo acusado el aneroide en el punto más alto del camino que conduce de San Bartolomé al Sacramento, una altura de 2,042 metros sobre el nivel del mar.

(*c*). Las quiebras que existen en la mesa central de Chiapas están marcadas también por erupciones de rocas ígneas, andesita de hornblenda, formando dos sierras principales: una que pasa al N. de San Cristóbal, la otra al S.O., teniendo esta última por cúspide el cerro de Hueitepec.

(*d*). En el Valle de Chiapas ocupan las andesitas una extensión considerable y definen un sistema orográfico particular que afecta una forma extraña, constituyendo esta porción los cerros de San Bartolomé, Bolonchac, Mispilla, Lanza, etc., que sin razón se han tenido por volcanes.[1]

Existe otro cerro de forma completamente cónica, al que se da el nombre de volcán, que se halla cerca de la hacienda Laja Tendida, y que no es sino un cono de denudación formado por capas cretáceas.

Mucho ha influído sobre la configuración orográfica de la zona la acción de las aguas, porque no solamente han modificado todo el terreno quitando materias orgánicas en unos lugares y dejándolas en otros, sino también destruyendo la continuidad de las sierras, rompiendo los ríos unos valles transversales, como lo demuestran los que corren de Chiapas al territorio de Tabasco.

1 A. Dollfus et E. Montserrat. Voyaje géologique dans les Républiques de Guatemala et de Salvador. Paris, 1868, pág. 487.

ZONA MERIDIONAL.

La zona meridional del Estado de Chiapas se compone de diferentes sistemas orográficos:

(*a*). Hay algunas sierras paralelas de importancia compuestas de capas sedimentarias antiguas, especialmente del terreno carbonífero. En estas sierras se observan alturas considerables y la principal sierra que queda entre Chicomucelo y Motozintla, y que está rompida por el río de Cuilco, presenta alturas de 3,000 metros. Se hallan las sierras del carbonífero exclusivamente en las regiones orientales de la zona, continuando hacia el O. en la vecina República de Guatemala.

(*b*). Al S. de las sierras mencionadas marcadas con la letra (*a*) se extiende la Sierra Madre de Chiapas, que la forman grandes masas de granitos y andesitas, hallándose encerradas en los granitos pequeñas fajas de micapizarras, gneis y de phyllades, lo que prueba que en la misma región, en tiempos anteriores á la aparición del granito, hubo una sierra arcaica de esquistos cristalinos, continuación de la sierra de Mico de Guatemala.

Mientras las sierras que se componen de capas sedimentarias forman generalmente cadenas de cerros bien determinados, la Sierra Madre de Chiapas no presenta las cumbres principales en filas derechas ó curvas, sino diseminadas irregularmente sobre una área bien elevada que por el lado S. tiene un declive fuerte hacia el Océano Pacífico. Las alturas más importantes de la Sierra Madre de Chiapas son como de 2,800 metros; la continuación de la misma sierra presenta en la vecina República de Guatemala, no lejos de la frontera mexicana, alturas de 3,600 y 3,500 metros, donde se pueden ver andesitas y granitos.

(*c*). Varios escritores pretenden que haya volcanes en la Sierra Madre de Chiapas,[1] pero parece que no es cierto. Yo al menos no he visto ningún cerro de la Sierra Madre que por su forma cónica revelara ser volcán. En el camino de La Concordia á Tonalá no he visto rocas volcánicas entre los depósitos de los ríos procedentes de la sierra mencionada, ni tampoco en el camino de La Concordia á Motozintla. Por estas razones creo que el único volcán del Estado de Chiapas es el Tacaná. Este volcán tiene una forma pura-

1 Dollfus y Montserrat, voyage, pág. 48, hablan de un volcán d'Istak, y K. von Seebach (Uber Vulkane Central americas, Gottingen, 1892) menciona un volcán de Soconusco. En varios periódicos americanos y europeos se anunció en 1893 la erupción de un volcán de San Martín, cerca de Tonalá, pero la noticia era absolutamente falsa.

mente cónica y llega, según mis datos, á la altura de 3,990 metros sobre el nivel del mar. Es, por lo mismo, el cerro más elevado del Estado de Chiapas.

(*d*). Al pie de la Sierra Madre se extienden unas llanuras que siguen la costa y tienen declive suave hacia el mar. Cerca del Océano ya no existe declive, y en tiempo de aguas se forman lagunas grandes en las cuales entran las aguas del mar y las hacen saladas (esteros).

En la península de Yucatán el carácter orográfico es muy extraño. No se observan cordilleras determinadas ó cadenas de cerros como en otras regiones, sino toda la península, con excepción de algunas planicies de poca extensión, presenta el cuadro de un terreno más ó menos suavemente ondulado. Las colinas no están arregladas en líneas determinadas, sino dispersas, sin regla fija, tanto sobre el terreno bajo, como sobre las elevaciones más considerables. Viniendo de la colonia de Belize, después de haber pasado el Río Hondo, el viajero atraviesa dos sierritas anchas, pero no altas, y en seguida sube al primer escalón de la Mesa Central, sobre el cual está situado el pueblo de Teaiche, á una altura como de 160 metros sobre el nivel del mar, y luego al segundo escalón de la mesa, cerca de Ixconconcal, que tiene una altura media de 250 metros. Las fallas paralelas de S.S.O. á N.N.E. parecen haber causado las mencionadas sierritas y escalones. Bajando cerca de Halatún á alturas menos considerables, se llega al terreno bajo, entre Iturbide y Yaxhá, se atraviesa después otra sierrita de poca altura pero bastante ancha, y se baja en la ciudad de Ticul á los terrenos bajos que se extienden sobre todas las regiones septentrionales de la península.

Todas las circunstancias mencionadas se notan más detalladamente en la lista de alturas que acompaña, pero tengo que advertir que todas deben considerarse como aproximadas, porque no he podido obtener datos de observaciones correspondientes, indispensables para calcular las alturas con toda la exactitud posible.

El extraño carácter orográfico de la península de Yucatán ha resultado probablemente por causa de la horizontalidad ó poca inclinación del terreno y por el carácter petrográfico de las rocas calcáreas. Habiendo sido la península primitivamente una sola planicie elevada, un poco inclinada hacia el N., las aguas de las lluvias se infiltraron por falta de declive suficiente y por la porosidad del terreno; y después de haber formado cuevas y ríos subterráneos, éstos causaron hundimientos locales en la superficie. De esta manera resultó un desnivel, y la acción de las aguas comenzó á formar y transformar las colinas y las depresiones del terreno hasta el grado que se observa ahora en toda la península.

Para la formación del mapa hipsométrico é hidrográfico de los Estados de Chiapas y Tabasco, en escala de 1 : 500,000, con isohipsas de quinientos á quinientos metros y con la curva de 250 metros absolutos, he utilizado, al construirlo, casi únicamente mis propias observaciones barométricas y las visuras de brújula que pude hacer durante mis viajes, de lo cual resulta que solamente en la vecindad de los caminos por mí recorridos hay exactitud; respecto de las regiones algo aisladas y otras muy lejanas, solamente hay datos aproximativos y otros de personas conocedoras de aquellas regiones; algunas tuve que dibujar conforme á los mapas existentes, sujetándome á datos vagos que pude recoger.

Para indicar los caminos recorridos por mí y al mismo tiempo las regiones que están representadas en el mapa con alguna exactitud, apuntaré en uno de los mapas mis viajes, y daré en una lista especial todas las alturas medidas, en orden alfabético. Haré lo mismo respecto á Yucatán, no pudiendo construir un mapa hipsométrico de esta península, tanto por la poca elevación de las sierritas de aquel territorio como por lo insuficiente de nuestros conocimientos topográficos. No hablo del Sur ú Oriente de la península, absolutamente desconocidos, sino de las regiones septentrionales conocidas.

La sierrita al Sur de Ticul, que conforme á unos cartógrafos tiene una dirección de N.E. á S.O. y de N.O. á S.E., conforme á otros (por ejemplo Mr. Henry A. Pilsbry, 1891) creo que difiere poco de la línea E.–O.; cierto es que Pilsbry no tiene razón indicando en su bosquejo á Ixmal al S. de la Sierra y Ticul al N. Cuando hice mi viaje en 1894 pasé de Ixmal á Ticul al pie septentrional de la sierra sin encontrar elevación alguna, en dirección puramente oriental.

De varias lagunas solamente se sabe su existencia, habiendo noticias vagas sobre su situación geográfica y su extensión, como la laguna de Cobá y la célebre de Bacalar, que está incorrectamente situada en todos los mapas existentes hasta ahora, pues yo obtuve de algunos ingleses conocedores del lugar la interesante noticia de que esta última laguna tiene una extensión de 37 millas inglesas de longitud por sólo una de latitud. Tomando en consideración lo vago de casi todos los datos y lo desconocido de grandes porciones de la península, debe tomarse el mapa que construí en escala de 1 : 1.000,000 como para dar idea aproximada de aquella región, pues que serán necesarias muchas nuevas investigaciones para obtener datos ciertos sobre la geología y geografía física de esta península.

Confrontando las condiciones orográficas, estratigráficas y tectónicas de la parte S.E. de México con las de las regiones y reconstruyendo con estos

datos la historia geológica del terreno, se viene en conocimiento de que la parte más antigua era la Sierra Madre de Chiapas, la cual continuaba hacia el N.O. en la sierra arcaica, que según Felix y Lenk acompaña en México la costa del Océano Pacífico hacia el O. en las sierras arcaicas, que según mis observaciones pasan por las regiones media y meridional de la República de Guatemala, con dirección más ó menos oriental. Existía todavía esa gran sierra arcaica cuando el mar del Carbonífero depositaba al N. de la misma areniscas pizarras y calizas de gran espesor, y habiendo sufrido todos los depósitos existentes hasta entonces dislocaciones y dobleces, de manera que formaron ya cadenas de sierras; entonces parece que grandes erupciones plutónicas de granitos se verificaron en Guatemala, en British Honduras y en Chiapas. La mayor extensión que ocupan los granitos es en el S. de Chiapas, donde cortan abruptamente las sierras paleozoicas y tapan casi por completo la antigua sierra de gneis, micapizarras y phyllades, formando lo que hoy es la Sierra Madre de Chiapas. Después se depositaron areniscas, pizarras y arcillas al N. de la serranía, sufriendo en seguida pocas dislocaciones, que continúan hasta ahora siendo poco inclinados en aquel Estado los estratos de Todos Santos.

Quedaron á descubierto por cierto tiempo los terrenos meridionales de Chiapas y medio de Guatemala, y aquella isla que hoy es Cockscomb Mountains hasta la época cretácea, durante la cual se depositaron calizas de gran espesor que al fin del período cretáceo experimentaron un levantamiento general dobleces y quiebras, formándose un continente montañoso, en cuyos senos entraba el mar terciario dejando arcillas areniscas y calizas.

Sucedió una catástrofe enorme al fin del Mioceno:[1] todo el terreno formado por los depósitos cretáceos y terciarios sufrió dislocaciones y dobleces en la mayor escala, tal vez á consecuencia de un hundimiento general por el lado del Golfo de México y otros hundimientos de menor importancia (Valle del río Chiapas, Sur del Peten); por las fallas principales salieron grandes masas eruptivas, y estos acontecimientos geológicos dieron origen al aspecto físico de Chiapas, tal como se observa: al S. la Sierra Madre, que según parece no ha participado de las dislocaciones sucedidas en este período; al pie septentrional de ella, el Valle de Chiapas; en seguida las mesas elevadas cretáceas, llegando á morir las cadenas de la Mesa Central en el O., en los terrenos bajos del Peten y tocando la sierra arcaica y paleozoica de los Cockscomb Mountains, que dan una vuelta al N.E. La península de Yucatán no sufrió mayor alteración en aquella época de dislocación.

1 Las capas del Mioceno Superior del Sacramento y Relicario todavía están muy inclinadas y dislocadas.

En tiempos más modernos el terreno experimentó un hundimiento general de bastante importancia: se hallan en el Valle del río de Chiapas y en las elevadas alturas de la mesa central, depósitos terciarios pliocénicos con conchas marinas, poco inclinados y á veces casi horizontales, como se ve entre Tenejapa y San Cristóbal Las Casas, á una altura como de 2,300 metros. En la Sierra Madre de Chiapas no he encontrado tales capas terciarias.

Después ha tenido lugar una ascensión lenta y desigual de las diferentes porciones del terreno, y bajo el influjo de la erosión y los agentes aéreos, se transformó paulatinamente la superficie del terreno hasta llegar al estado que guarda actualmente, y que llama la atención de todo viajero por la variabilidad del carácter orográfico. Al mismo tiempo las aguas, llevando materiales sueltos de la superficie de las sierras, los dejaron al pie de las serranías formando planicies y cubriendo en las regiones meridionales de Tabasco los depósitos terciarios existentes, que actualmente se observan todavía á poca profundidad. De esta manera paulatinamente fué tomando la forma que ofrece el aspecto físico de la porción S.E. de la República Mexicana.

TERCERA PARTE.

HIDROGRAFIA.

Conforme á la gran diferencia orográfica y estatigráfica que se nota entre la península de Yucatán y los Estados de Chiapas y Tabasco, la hidrografía también es muy distinta. En Chiapas y Tabasco encontramos gran número de ríos y arroyos persistentes mientras que en la península de Yucatán no los hay, con excepción de los de las regiones al S.E. ó S.O.; los ríos que se hallan en el interior son temporales, pues en tiempo de secas se agotan sus aguas; en las demás regiones sólo hay corrientes de agua que en tiempo de lluvias se asemejan á ríos y en otras épocas quedan completamente secos. Es verdad que en las regiones calcáreas de Chiapas los ríos tienen á veces un curso subterráneo, pero en limitadas porciones de terreno: lo demás del curso es sobre la superficie. Casi todas las lagunas de los Estados de Chiapas y Tabasco tienen desagüe natural; no así las de la península. En tiempo de lluvias las depresiones de la península se llenan de agua formando lagunas poco profundas durante varios meses (Akalchés).

Para dar algunos detalles de la hidrografía de la región S.E. de la República Mexicana, repito de mis informes respectivos lo que sigue, cambiando y corrigiendo los datos anteriores conforme á las investigaciones más recientes.

A.—HIDROGRAFÍA DE CHIAPAS Y TABASCO.

El territorio de los Estados de Chiapas y Tabasco está limitado al N. por el Golfo de México, Océano Atlántico, al S. por el Océano Pacífico. Todos los ríos ó arroyos de ambos Estados corresponden al sistema hidrográfico de uno

de los dos mares. La línea divisoria entre los dos sistemas principales queda sobre la Sierra Madre de Chiapas.

1.—Sistema hidrográfico del Océano Pacífico.

En Chiapas no hay ríos de importancia entre los del Océano Pacífico, porque la distancia que media entre las lomas de la Sierra Madre hasta el mar no es suficiente para la formación de ríos considerables. Todos los que nacen en la Sierra Madre, llevan poca agua en tiempo de secas; en tiempo de lluvias se ponen sumamente caudalosos, arrastrando tantas piedras, que muchas veces su paso se hace imposible.

Los ríos más importantes son el Suchiate y el río Guatán, cuyos orígenes principales se encuentran en territorio de Guatemala. El río Suchiate tiene en gran parte su curso en la frontera de Guatemala y México.

2.—Sistema hidrográfico del Golfo de México.

Casi todas las aguas de los Estados de Chiapas y Tabasco, que corren al Golfo de México, se reunen, con excepción de unos pequeños ríos costaneros, en dos sistemas fluviales, el del Usumacinta y el del río Grijalva. Llama la atención el paralelismo interesante de los ríos de Chiapas, causado por la dirección general de las sierras E.S.E.–O.N.O. y por la necesidad de romper estas sierras en dirección de S. á N. para llevar las aguas al mar.

(*a*). *Sistema fluvial del río Usumacinta.*—Se forma el río Usumacinta por la confluencia de los ríos de la Pasión ó Cauchén y Chixoy ó Salinas, que ambos proceden de territorio guatemalteco, naciendo el primero en los Cockscomb Mountains, de British Honduras, el segundo en la cordillera meridional de Guatemala, cerca de Totomicapan. A poca distancia de la confluencia desemboca en el río Usumacinta el río Lacantún, que se forma de los ríos Jataté é Ixcán.

El curso de estos ríos era casi desconocido, hasta que la Comisión Científica de Límites levantó planos exactos, los cuales fueron publicados por primera vez en el mapa de la República de Guatemala, compilado por el Ing. Teodoro Paschke, 1889.

He adoptado estos datos en los mapas que acompañan este informe, mientras se publican los trabajos minuciosos de la Comisión de Límites Mexicana, que contendrán datos más exactos. El curso de los ríos Jataté y Lacantún desde la montería San Quintín hasta la boca del río Chajul, está conforme á los planos levantados por D. Antonio Bulnes. Los demás del curso del río

Jataté, lo configuré según las noticias que me dieron los Sres. Eugenio Kuapp, Antonio é Isidoro Bulnes. Las noticias que he obtenido de los Sres. Luis González, Rafael Naranjos y Joaquín Zetina me permiten, junto con mis propias observaciones, corregir y aclarar el sistema hidrográfico del O. de Chiapas.

Mirando el mapa se nota desde luego el paralelismo de los ríos Usumacinta, Chocoljá, Lacanjá, Cendales, Jataté, Dolores, Tueletic y Chiapas, durante una parte de su curso y este paralelismo corresponde á la misma dirección que tienen las sierras en aquella porción de Chiapas.

El río Jataté nace en la hacienda Sajalá cerca de San Martín; se junta cerca de Ococingo con el río grande; en Tecojá con el río Santa Cruz, en seguida recibe del lado izquierdo el río de las Tasas, después del lado derecho el importante río Saconejá, que nace en Huistán y recibe además otros arroyos como el de la Soledad y el río de Chapuil. En San Quintín desemboca en el Jataté, el río de las Perlas y más abajo el río Azul que nace de la laguna de los Lacandones. A poca distancia se encuentra la boca del río Santo Domingo que se compone del río Yalhuitz procedente de Guatemala y del río Dolores, el cual segun noticias vagas que tengo nace en el camino que conduce de Comitán á San Carlos; recibe del lado derecho el río Pacayas, corre por corta distancia debajo de la tierra y recibe más abajo del lado izquierdo, el río de Las Balsas, que procede del N. y fué examinado por Luis González hasta cerca de San Quintín.

El río Pacayas parece que es el desagüe subterráneo de la hermosa laguna de Tepancuapan que se halla en el fondo del llano de Comitán á una altura de 1,447 metros aproximadamente; mide de largo unos 11 kilómetros; el ancho es muy variable y algunas veces se acercan tanto las orillas opuestas, que el lago se divide en varias lagunas casi aisladas. Desemboca en el lago, el río Tueletic, el cual se seca en tiempo de secas; además sale de la laguna un río que á corta distancia se oculta en la tierra en el lugar que se llama el Sumidero Arco de San José; es probable que este río siga su curso subterráneo debajo de las sierras calcáreas que se hallan al N. de la laguna de Tepancuapan, y que las mismas aguas salgan al otro lado formando el río Pacayas como se ha dicho.

Desde la boca del río Santo Domingo corre el Jataté hacia el E. pasa por el raudal Colorado y se junta en seguida con el río Ixcán ó Santa Eulalia, formando el río Lacantún. Habiendo recibido del lado derecho el río Chajul ó Xaloal, desembocan en el río Lacantún hacia el N.; y del lado izquierdo unos ríos importantes que se llaman Cendales, Lacanjá y Aguilar. El río Cendales á distancia de una legua de la boca se divide en dos brazos,

el brazo septentrional que lleva el nombre de Río Palmas cuyo curso es bastante largo y nace de las sierras de Chiapas; el brazo meridional ó río Cendales se forma de cuatro arroyos principales que una vez unidos, se ocultan debajo de la tierra y después de un largo curso subterráneo sale á la superficie á una distancia de 7 leguas de su desembocadura. El río Lacanjá nace en algunas lagunas vecinas al nacimiento del Chocoljá y corre hacia el S.E. formando á la mitad de su curso una laguna; es probable que el río Culebra desemboque en el Lacanjá. El río Aguilar se forma de la confluencia de multitud de arroyos pequeños y desemboca en el Lacantún después de corto curso navegable.

Después de desembocar el río Lacantún, el río Usumacinta recibe del lado izquierdo el río Azul, el Busijá y el Chocoljá. El Busijá nace en unas lagunas no muy distantes del río Usumacinta. El Chocoljá tiene su nacimiento en una laguna á poca distancia del origen del Lacanjá, corre hacia el N.O., en seguida hacia el N., se junta al lado de la izquierda con el río Chancalá y toma la dirección E.S.E. hasta el desembocadero en el río Usumacinta. Cerca de Balancán desemboca en el río Usumacinta el importante río San Pedro Martín, que nace en el departamento guatemalteco del Peten.

Cerca de Montecristo se junta con el Usumacinta del lado de la izquierda, el río Chacamás que nace en el cerro de Don Juan; el curso superior del río Chacamás queda en el mismo valle tectónico como el Chancalá, el curso inferior del Chocoljá, el Usumacinta y el río Yaxochilán.

A poca distancia de la boca del Chacamás se divide el Usumacinta en varios brazos, de los cuales uno, Palizada, desemboca en la laguna de Términos, otro, San Pedro y San Pablo en el Golfo de México y otros en el río Grijalva.

El río Usumacinta es navegable en todo su curso menos en una corta distancia arriba de Tenosique, donde por motivo de grandes raudales no pasan embarcaciones. Un obstáculo semejante para la navegación forma el raudal Colorado del río Jataté. Los muchos raudales pequeños del río Lacanjá, dificultan aunque no impiden la navegación. Son navegables para pequeñas embarcaciones, el río Lacantú y gran parte de los ríos Chacamás, San Pedro, Lacanjá, Cendales (brazo izquierdo), Jataté, Ixcán, Chixoy y Pasión.

Las lagunas de Pethá, Anaité, Los Pinos, etc., no tienen desagüe superficial.

(*b*). *Sistema fluvial del río Grijalva.*—Forman el río Grijalva las aguas de los ríos Nenton, Santa Catarina, Jacaltenango, Todos Santos, Saleguá y Cuilco, los cuales todos nacen en la República de Guatemala.

El río Grijalva tiene muchos nombres locales, pero de preferencia le llaman río de Chiapas en el valle de Chiapas; más adelante le nombran generalmente río Mescalapa, y más adelante Huimanguillo; se divide en varios brazos que desembocan en el Golfo de México, y de los cuales cada uno tiene su propio nombre: río Grijalva es el nombre del brazo que pasa por San Juan Bautista, recibe del lado derecho las aguas de unos brazos del río Usumacinta, y desemboca cerca de Frontera de Tabasco, en el Golfo de México.

El río de Chiapas recibe en el valle del mismo nombre á la derecha, el río Blanco, á la izquierda, los ríos de la Concordia y Suchipa; el río Mescalapa recibe á la izquierda las aguas del río de la Venta, y con el río Grijalva se unen los ríos considerables del Blanquillo, Teapa, y Tulijá á Tepetitán.[1] Son navegables los ríos Grijalva, Blanquillo, Teapa, Tacotalpa, Tulijá y Macuspana. El río de Chiapas, en el valle del mismo nombre no es navegable, sino en tiempo de lluvias desde la hacienda Chejel hasta Chiapa. Pocas leguas abajo de Chiapa el río se encajona de tal modo que es imposible toda clase de navegación; esto acontece en el lugar denominado el "Sumidero" donde el río rompió una sierra de caliza, volviendo á ser navegable abajo de Quechulá hasta Huimanguillo, San Juan Bautista y las bocas por donde salen las aguas del río al Golfo de México.

B.—HIDROGRAFÍA DE CAMPECHE Y YUCATÁN.

El extraordinario aspecto hidrográfico de la península de Yucatán tiene por causa la configuración orográfica y los huecos y la porosidad de las rocas. Solamente en las regiones meridionales se observan ríos verdaderos por el lado del Golfo de Campeche; los ríos de Candelaria (que nace en el departamento guatemalteco del Peten), Mamantel y Champotón, por el lado del mar Caribe el Río Hondo, procedente de la República de Guatemala y el río San José, en la colonia de Belize, saliendo de la New River Lageon, el Río Nuevo. Además hay unos arroyuelos en la costa oriental de Yucatán. En el interior de la península no hay ríos formados persistentes, porque todos los más tienen un curso subterráneo y solamente se ven en unas cuevas que los yucatecos llaman "Cenotes," pues el curso superficial de los ríos es corto y deja de existir en tiempo de secas. Los únicos ríos y arroyos que cruzé en mi viaje fueron los de Bek, Cab y Chechén que superficialmente estaban secos (Marzo de 1894), pero abierta una excavación se notaba la corriente de agua á la profundidad de un pie.

1 Compárese el "Viaje á Teapa" por José N. Rovirosa, San Juan Bautista, 1892.

Cruzé en el mismo viaje unos ríos que solamente en el tiempo de lluvias tienen agua volviéndose entonces caudalosos, pero pasado este tiempo quedan secos enteramente.

No se sabe dónde nacen ni dónde desembocan los ríos y arroyos mencionados. De uno solo he visto el nacimiento y es en la Aguada grande de Pujil, la cual en tiempo de aguaceros fuertes tiene desagüe, en otros tiempos no. Es fácil que los demás ríos y corrientes, ó muchos de ellos tengan un nacimiento parecido.

Por lo ondulado del terreno se forman en el tiempo de aguas muchas lagunas, las más de poca profundidad, pero muchas de extensión considerable. Estas lagunas que los indios mayas llaman Akalchés, se secan al fin del tiempo de lluvias (Diciembre) y quedan secas hasta el mes de Julio, aunque los primeros aguaceros caen desde el mes de Mayo ó durante el mes de Junio, no formándose desde estas fechas las lagunas indicadas porque la tierra absorbe estas aguas primeras.

Existen numerosos akalchés en los bosques del S. y O. de Yucatán, pocos en las regiones secas del N. donde el agua de las lluvias se infiltra en la tierra, porque las capas son, como se ha dicho, generalmente poco inclinadas y forman depresiones limitadas. Júntase el agua sobre unas capas margosas que la retienen, cuyas capas frecuentemente alternan con capas calcáreas. De esta manera se forman muchas lagunas subterráneas que pueden verse con la apertura de pozos de poca profundidad.

Hay la creencia en Yucatán que el nivel de las lagunas subterráneas es igual por toda la península y coincide con el nivel del mar. Arthur Schott en su obra " Die Kustenbildung des udrdlichen Yucatan" midió el nivel del agua de varios cenotes septentrionales y lo halló igual al del mar; contradice Mr. Heilprin en los "Geological researches in Yucatan" y mencionando que Stephens bajó á la cueva de Bolonchén 450 piés ingleses, cree Heilprin que aquel fámoso arqueólogo debe haber bajado en aquella cueva abajo del nivel del mar, porque supone que Bolonchén quedará sólo unos 100 ó 200 piés sobre el nivel del mar. Ahora, pasando por Bolonchén en 1894, determiné la altura del pueblo mencionado en unos 140 metros y aunque no sé á qué altura se encuentre la boca de la cueva, creo que no será á la altura que supone Heilprin y que por consiguiente la conclusión de aquel geólogo no es cierta. Sin embargo, creo que Heilprin tiene mucha razón diciendo que el nivel del agua de los cenotes no tiene nada que ver con el nivel del mar y el origen probable de estas lagunetas y ríos subterráneos niega absolutamente que el nivel del agua pueda depender del nivel del mar; pero para comprobarlo estrictamente

se necesitan medidas mucho más exactas de las que hasta la fecha se han efectuado en ese sentido, en la península de Yucatán.

Cuando las circunstancias del terreno son á propósito, se forman estanques superficiales que se llaman (aguadas) algunas de las cuales conservan el agua durante todo el año y otras muchas se secan completamente en los meses de Febrero ó Marzo hasta Julio.

Hay pocas lagunas de agua dulce en la península entre las que se cuentan Sojlaguna; Ixchouil y Chacanbacá, Olchén y de Cobá y la laguna Oriente; otras de agua salada como la gran laguna de Bacalar, otras de sal catártica como la de Chichancanab.

La laguna de Chichancanab (nombre que significa mar chiquita en lengua maya) fué explorada nuevamente por el Sr. E. Tompson, quien me indicó que dicha laguna se compone en tiempo de secas de tres divisiones separadas, las que en tiempo de lluvias se juntan probablemente para formar una sola. La primera porción es una laguna angosta que mide 1,144 metros de longitud por 45 á 50 metros de anchura; la segunda tiene de largo 5 ¾ leguas mexicanas y una anchura media de 200 á 250 metros, en la media extensión de longitud la laguna alcanza una anchura de 1,127 metros, allí mismo y al S. se observan varias islas pequeñas; la tercera porción de la laguna tiene el largo de 5,297 metros y ancho de 80 á 90 metros. Las dos primeras porciones de la laguna tienen la dirección de N.E. á S.O., la tercera de N.O. á S.E. El agua de la mencionada laguna contiene mucho sulfato de magnesia y por consiguiente es muy purgante. Se ha descubierto un manantial de agua dulce, "Ojo de Agua," en la orilla de la laguna.

También el agua de muchos pozos y de los arroyos de Bek y Chechén contiene más ó menos grandes cantidades de sulfato de magnesia y por eso tienen las mismas propiedades del agua de la laguna Chichancanab.

La laguna Bacalar tiene según nuevos datos obtenidos de unos ingleses fidedignos, el largo de 37 millas inglesas y ancho de una sola milla; su forma es algo encorvada, así es que desde la orilla meridional no se puede ver la parte septentrional. Según estos datos en todos los mapas existentes hasta ahora, la figura de la laguna era inexacta, especialmente en el mapa más moderno de la colonia de Belize por A. Usher, 1888.

Sobre la figura y posisión exacta de las lagunas Chacanbacá, Olchén, Corriente y de Cobá, no existen datos exactos.

CUARTA PARTE.

CLIMATOGRAFIA Y DISTRIBUCION DE LAS ZONAS VEGETALES.

Depende el clima de un lugar, principalmente de su situación geográfica, de la orografía y de los vientos dominantes; los Estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán quedan entre los límites de la zona tropical y por consiguiente todo el clima sería caliente y regular, si no hubiese tanta variedad en la configuración plástica y en los vientos principales. Por desgracia el número de las observaciones meteorológicas, que se han efectuado en el S. de México durante un período considerable, es muy pequeño y los resultados que los Observatorios Meteorológicos de Mérida y Campeche han obtenido, no he podido utilizarlos para este informe, porque no los he encontrado en ninguna de las bibliotecas que he visitado, ni he recibido contestación de los observadores mismos sobre el particular. En Tabasco se hicieron observaciones meteorológicas desde Noviembre de 1892 hasta Diciembre de 1893, por el Ingeniero Mendizábal Tamborrel, miembro de la Comisión Científica de Límites, y el Sr. Pastrana, Jefe de la misma Comisión me favoreció remitiéndome una copia de las observaciones, las cuales dan buena luz sobre las condiciones climatológicas de San Juan Bautista y de todo el Estado de Tabasco. En el Estado de Chiapas solamente en la parte N.O. (en Ixtacomitán, Departamento de Pichucalco) se han verificado observaciones meteorológicas durante el año de 1884, siendo el observador Don José N. Rovirosa, y de esta manera hay un material bueno para caracterizar el clima de las faldas septentrionales de las serranías de Chiapas. En el S. de la península de Yucatán nunca hubo observaciones meteorológicas y para mostrar el clima existente en aquellas regiones y en los distritos medios y meriodionales del Estado de

Chiapas sólo hay dos medios auxiliares, es decir, los resultados de observaciones vecinas y la comparación del carácter vegetal de las zonas respectivas.

Las observaciones de Belize dan una idea aproximada del clima del lado S. de Yucatán; las observaciones de Cobán y de otros puntos de la Alta Verapaz (Guatemala) darán cierta luz sobre el clima de las regiones más orientales de Chiapas y las observaciones pluviométricas de varios puntos de la Costa de Cuca (Guatemala) indican poco más ó menos las cantidades de agua y la frecuencia de las lluvias que caen en las faldas meridionales de la Sierra Madre (Soconusco).

Tanto el término medio y los grados extremos de la temperatura, como la distribución temporal y las cantidades de la lluvia influyen poderosamente sobre el carácter de la vegetación y por esta razón también puede uno formarse idea del clima dominante, cuando se examina el carácter de la vegetación que existe en lugares de conocidas condiciones meteorológicas.

Las regiones meridionales de la península de Yucatán, las regiones septentrionales y orientales de Chiapas y la falda meridional de la Sierra Madre de Chiapas, están cubiertas de bosques inmensos, caracterizados por la gran variedad de árboles dicotyledones, de palmas, helechos, bejucos, etc., siendo la región donde cae la mayor cantidad de lluvia, donde el número de días con lluvia es el mayor y donde la humedad del aire es más considerable. Bosques de esta clase existen en Ixtacomitán, en la Costa Cuca y en partes de la Alta Verapaz, y por consiguiente las observaciones pluviumétricas de Ixtacomitán, de Las Mercedes y Esmeralda, ó de Setal y Panzamalá darán una idea del clima que existe en estas regiones de los bosques húmedos de tierra caliente y templada. Estos bosques están limitados á temperaturas altas y moderadas; en estas zonas no hay tiempo que carezca absolutamente de lluvias y la estación de aguas es muy prolongada.

Existe un clima muy húmedo en Tierra fría donde los bosques se componen de Pinos, robles, álamos, etc., cuyos troncos y ramas están cubiertos generalmente de musgos y líquenes. En la región culminante del volcán de Tacaná ya no hay bosques ó árboles, tanto por lo frío del clima como por la escasez de lluvias, porque las nubes generalmente pierden su humedad en zonas más bajas y siendo muy cargadas de agua no alcanzan alturas mayores; por estas dos razones en la parte más alta del Tacaná sólo hay una especie de sabanas, siendo el límite superior de los bosques á unos 3,700 metros de pinos aislados y estropeados á 3,950 metros sobre el nivel del mar.

Si entre los bosques húmedos de tierra templada ó caliente se mezclan pinos, el clima ya es algo moderado (como el de Coban); pero si en tierra

templada ó caliente los bosques se componen exclusivamente de pinos y robles, el clima es algo seco: en tiempo de aguas las lluvias son abundantes y copiosas, pero el tiempo de secas ya es bien marcado. El clima y el carácter vegetal de la ciudad de Guatemala corresponde poco más ó menos á esta descripción y puede servir para la comparación.

Si las lluvias durante el tiempo de aguas son poco copiosas y si el tiempo de secas es muy prolongado, toda la vegetación empobrece: encontramos sabanas secas y arbustales privados de hojas ó armadas con espinas y hojas muy pequeñas. Si el clima es seco, pero no excesivamente, como en las regiones de estas sabanas y bosques de arbustos, entonces encontramos unos bosques formados de árboles de poca ó mediana altura, que en tiempo de secas pierden sus hojas (chaparrales). El clima de Salamá, Baja Verapaz puede dar una idea del clima que existe en tales regiones.

En ciertas regiones los bosques alternan con sabanas de sacate y yerbas altas ó con bosques, cuyos árboles están cubiertos de yerbas y bejucos; estas regiones son de clima moderadamente húmedo, como San Juan Bautista, hallándose de preferencia en llanuras que periódicamente se inundan; Soconusco, Tabasco, S.O. del Estado de Campeche. Pero si las inundaciones duran varios meses como en las lagunas periódicas de Yucatán que los indios llaman "Akalchés," los árboles sufren y habiéndose secado estas lagunas la vegetación presta en algunas localidades el aspecto de mucha sequedad, aunque el clima es húmedo y todos los alrededores cubiertos de bosques exuberantes.

Las zonas vegetales y climatográficas dependen directamente de la configuración orográfica del país y de la dirección de los vientos dominantes como se ha dicho: siendo la dirección general de los monzones de N.E., la dirección general de las serranías casi del O. al Occidente, la mayor cantidad de lluvias debe caer en las faldas del N. y N.O. de las sierras y del mismo modo nacen sobre el Océano Pacífico vientos marítimos, que tienen por dirección general la de S.O. y cuya humedad se condensa en las faldas meridionales de la Sierra Madre de Chiapas. Habiendo perdido los vientos mencionados la mayor cantidad de agua en las faldas respectivas de las principales elevaciones del terreno, siguen como vientos secos al otro lado de las serranías y por consiguiente observamos una región seca en la depresión grande que existe entre la Sierra Madre y las sierras septentrionales de Chiapas y en otras depresiones de menor extensión que hallamos en el N. de Chiapas como Sabanilla, San Pedro Sabana, El Real. Cuando las regiones que se extienden en las costas del mar, son muy bajas y distantes de serranías, no hay motivo para la condensación de los vapores de agua que existen en los vientos proceden-

tes del Océano, y por consiguiente las regiones septentrionales de la península de Yucatán son muy secas y áridas, y solamente en el S. en la región más elevada de la península se encuentra una faja de clima húmedo y de bosques extensos. En Tabasco las regiones costaneras también son menos húmedas, sin embargo, la cantidad de lluvia que cae ya es bastante considerable por motivo de la vecindad de serranías altas, y la vegetación es exuberante tanto por la frecuencia de las lluvias como por el gran número de los ríos y arroyos que proceden de las sierras. Al S. de Chiapas solamente las costas de Soconusco son húmedas al mismo grado que las de Tabasco por las mismas causas; más al Occidente en la misma costa del Pacífico las regiones son secas y áridas, probablemente por la falta ó poca importancia de los vientos, que nacen sobre el Océano y se dirigen hacia las costas.

Los climas húmedos crían bosques, los climas secos crían sabanas y chaparrales: la frecuencia ó escazes de lluvias causa la diferencia entre las formaciones vegetales ("Vegetationsformationen" en el sentido de Grisebach), pero la diminución de las temperaturas que observamos con el aumento de las alturas, tiene una influencia no menos importante sobre los componentes de las formaciones vegetales. Los pinos, por ejemplo, se hallan en tierra fría tanto en climas húmedos como en climas algo secos, pero en tierra caliente y templada los pinos se hallan solamente en lugares donde el clima es moderado, no encontrándose en regiones de clima excesivamente seco ó húmedo.

Muchos árboles se limitan á temperaturas altas como la caoba, el palo de tinte, el hule, el chico zapote, la mora y otros palos importantes para la exportación. Otros árboles se limitan á la tierra fría como la hermosa Abies religiosa que solamente se halla entre los límites de 2,400 á 3,600 metros de altura sobre el nivel del mar y fácilmente se conoce que estudiando detenidamente la distribución de ciertas plantas y las causas de esta distribución, sería posible dar un cuadro detallado de la climatografía del país. Pero no he tenido ni el tiempo ni los medios para esta clase de estudios: sin embargo, los resultados adquiridos por mí durante mis viajes, darán una idea aproximada acerca de las zonas climatográficas, que será suficiente para el uso de la agricultura y de la producción en general, de que me ocuparé en un próximo informe.

QUINTA PARTE.

LA PRODUCCION.

Como la industria está poco desarrollada en los Estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán, y la que existe sirve casi exclusivamente al uso local ó al beneficio de los productos de la agricultura como la caña de azúcar, algodón, tabaco, henequén, etc., en este informe me limitaré á la producción en el ramo de la Minería, de la explotación de los bosques, de los animales de caza, de la crianza de animales y de la Agricultura. Todos estos ramos excluyendo el de la Minería dependen directamente de las condiciones físicas y del clima de los lugares, y por esta razón su desarrollo no se puede comprender bien sin el estudio previo de la geografía física; al mismo tiempo el conocimiento de los elementos climatográficos, vegetales, orohidrográficos é hidrográficos, puede indicar con mucha probabilidad á qué ramo de producción, un lugar está predestinado y apto. En tal virtud el poco conocimiento que tenemos hasta ahora de la geografía física nos impide indicar el rumbo que puede tomar la agricultura é industria de cada región. Pero es verdad que el estado de las vías de comunicación también influye muchísimo sobre la utilidad de ciertos ramos de producción para ciertas regiones y esta reflexión sugiere la conveniencia de mejorar las vías de comunicación existentes y formar otras nuevas. Es verdad que al N. de la península de Yucatán hay gran número de caminos carreteros y buenos ferrocarriles, y que en el Estado de Tabasco los caminos existentes fluviales naturales ayudan mucho al tráfico, pero tanto al S. de la península de Yucatán como en el interior del Estado de Chiapas se siente mucho la falta ó la mala condición de los caminos.

PRODUCTOS MINERALES.

"Todos los ríos y arroyos procedentes del terreno arcaico de la Siera Madre de Chiapas arrastran un poquito de oro y hace tiempo se habían establecido varios lavaderos, pero por la poca utilidad que dichas empresas parecen haber dado se han abandonado.

"En varios puntos del Estado de Chiapas se encontraron vetas de minerales que contienen plata, y se dió principio á trabajos de explotación en San Francisco Motocintla y en Acala, pero todos estos trabajos están paralizados actualmente, y habiendo tenido á la vista muestras de minerales de San Francisco Motocintla durante mi presencia en aquel pueblo, no me parece imposible que se hallen vetas dignas de explotación y tal vez sería conveniente estudiar esta región detenidamente.

"En el Estado de Tabasco las margas arcillosas del terreno terciario contienen asfalto y petróleo en muchos lugares y en Macuspana se han abierto algunos pozos para la explotación hace pocos años, pero actualmente todo trabajo de esta clase está paralizado.

"Lignita se halla en el terreno terciario de ambos Estados pero no vale la pena de explotarla por la escasez y por el poco espesor de los banquitos.

"En la península de Yucatán no existen empresas mineras. A fines del año de 1893 se formó en Campeche una sociedad anónima con el fin de explotar una mina de cobre existente en el partido de Champotón, pero al poco tiempo de trabajarla resultó que no daba resultado práctico y la empresa fué abandonada.

"Tal vez sería de interés industrial explotar el sulfato de magnesia que hay en solución bastante concentrada en el agua de la laguna de Chichancanab; pero la falta de buenas vías de comunicación y la vecindad de los indios rebeldes de Chan Santa Cruz impedirían actualmente toda empresa industrial en aquel lugar.

"El yeso que existe en varias regiones del S. de Yucatán es muchas veces un alabastro fino y blanco de buenas condiciones, pero se halla en regiones tan remotas careciendo completamente de caminos, que por este motivo la explotación sería imposible.

"Cerca de la hacienda de Zacualpa, en el Departamento de Pichucalco, existe la mina de Santa Fe, la única mina del Estado de Chiapas que se explota actualmente. Hay buena maquinaria para quebrar, moler y concentrar el mineral, el cual se exporta para Inglaterra; la ley del mineral según noticias que me dió el Administrador de la mina, es de 10 onzas de oro por to-

nelada, 60 onzas de plata y 50 por ciento de cobre. El cobre generalmente se halla al estado de sulfuro la Malaquita y lápiz lázuli que se hallan en la misma mina no se explotan. No se ha encontrado ninguna veta formal: el mineral está disperso en partículas mayores ó menores entre la roca. Los criaderos arman ya en Wollastonita, ya en ópalo común ó en cuarzo; la mayor masa se compone de Wollastonita y presenta vestigios poco claros de estratificación; esta masa es del espesor de unos 100 metros y lleva la dirección de N. 73° E. aproximadamente; queda inclusa entre la diorita y es probable que la Wollastonita se formó á expensas de la caliza por metamorfismo de contacto al levantarse las mencionadas rocas eruptivas."

En los últimos años el producto se ha aumentado considerablemente.

"En la vecindad de la mina de Santa Fe hubo varias otras como la de San Juan del Oro y Victoria que se explotaron por corto tiempo pero ahora están abandonadas."

Bien se ve que la industria minera no se ha desarrollado en mayor escala ni creo que haya mucho cambio en este sentido en lo futuro. Solamente el producto de la mina Santa Fe es de importancia para la explotación. Sin embargo, hay varias substancias minerales que son de mucha utilidad y necesidad para los habitantes de esta porción de la República Mexicana y entre ellas figura en primer lugar la sal, que en la costa yucateca y chiapaneca en varios puntos se tiene por la evaporación del agua del mar. En el interior hay varias salinas que se explotan para el uso del país, como son las del Valle de Cuxtepeque, de Ixtapa y Sinacata y la de Ixtapangajoya. La última es de poca importancia y solamente se trabaja la sal allí, cuando el comercio con las regiones vecinas está prohibido.

De mucha mayor importancia son las salinas de Ixtapa y Sinacanta donde los indios Tzotziles de aquella región evaporan el agua salada de unos pozos, que se hallan en aquellos puntos en el terreno terciario en ollas hondas de barro cocido sobre el fuego de grandes hornos, llenando las ollas cada vez que se agota la porción anterior de agua salada; los hombres traen la leña necesaria y las mujeres cuidan de día y noche el fuego y la fabricación de la sal, que sale muy blanca y de grano fino.

Las salinas más importantes son las del valle de Cuxtepeque que se encuentran entre los estratos de Todos Santos como también la pequeña salina de Ixtatan en la vecina República de Guatemala: se han hecho unas pilas de forma generalmente irregular y de poca profundidad que se llenan durante la estación de secas con agua salada, la cual se evapora por la fuerza del sol durante una semana ó poco más. Salen de esta manera cristales de sal bas-

tante grandes de color rojo, pues se mezclan pequeñas porciones de barro con la sal. Para fabricar sal pura y blanca se meten entre el agua palitos de madera que flotan sobre la superficie y por esta razón no se ensucian con el barrro.

De mucha importancia local es también la explotación de ciertas rocas, que pueden servir para la fabricación de piedras de moler. Sirve para este fin en Yucatán el pedernal, en Chiapas la andesita. Toda la fabricación es una industria de los indios. Los centros de la fabricación son en Yucatán: Ticul é Icaiché por los indios mayas; en Chiapas: Coapilla por los Zoques, Tenejapa por los indios Tzentales y Chamula por los indios Tzotziles. Además se importan al S.O. de Chiapas piedras de moler de Oaxaca por los indios Zapotecos y del S.E. del mismo Estado. Solamente en Ticul hay canteras á propósito de donde se obtiene el material para metates (piedras de moler); en los otros puntos los indios buscan entre las rocas sueltas que hay dispersas en el campo las que son propias para este fin.

Barro que pueda servir para la alfarería hay por todo el país y en muchísimos puntos, los indios hacen sus tinajas, ollas y demás objetos cerámicos para su uso. Una industria cerámica especial se ha desarrollado entre los indios en varios puntos de Chiapas, como en Tapalapa y Coapilla entre los indios Zoques; en Yajalón, Tenango, Amatenango y Pinola entre los Tzentales; en Chiapa y Suchiapa entre los chiapanecos; en Comitán entre los chaneabales; y los mismos fabricantes venden sus productos haciendo largos viajes para este efecto. Sin embargo, no alcanza el producto cerámico para todo el Estado, importándose al S.E. de Chiapas, ollas, etc., de la vecina República de Guatemala por indios mames de Tenejapa é indios quichés de Chiquimula.

EXPLOTACIÓN DE LOS BOSQUES.

En las regiones que gozan de un clima muy húmedo como al S. de la península de Yucatán, en las faldas septentrionales de las serranías de Chiapas y en la meridional de la Sierra Madre de Chiapas, los bosques todavía son muy extensos y solamente en la vecindad de las regiones más pobladas los bosques están destruidos en gran extensión, porque los habitantes, tanto los indios como la gente mestiza, acostumbran hacer talas grandes, quemando los árboles y arbustos cortados tan luego como están suficientemente secos; no cuidan el fuego al quemar la roza y así, sucede muchas veces que porciones vecinas de los bosques se incendian; pero por lo húmedo de la vegetación los incendios no abarcan gran extensión y por esta razón en todas las zonas húmedas abundan todavía los bosques. Sin embargo, la utilidad que se saca

de ellos es poca en comparación con la inmensa extensión de los bosques, tanto por el mal estado de las vías de comunicación como por los pocos productos forestales que hasta ahora se utilizan. No cabe duda que estudiando bien las maderas, jugos, bálsamos y resinas de las plantas forestales se encontraran todavía otros productos útiles; pero actualmente casi sólo se utilizan las raíces de sarsaparrilla, (Smilax sp.), que se halla en casi todos los bosques húmedos, el chicle de chico–zapote (Sapota achras), el hule de Castilloa, elástica, los materiales tintóreos del palo de tinte Haematoxylon Campechianum y de la mora (Maclura aurantiacea) y las maderas de la Caoba, Swietenia Mahagoni y del Cedro, Cedrela odorata. Los palos de caoba, cedros, palo de tinte, mora, hule y chico–zapote únicamente se limitan á temperaturas altas y hasta la fecha no las he encontrado en alturas mayores de 800 metros sobre el nivel del mar. Cedro y caoba se hallan solamente en bosques muy húmedos y como flotan bien en el agua se cortan en lugares bastante lejanos del mar, se botan en tiempo de creciente á los ríos ó arroyos y se llevan por la corriente de los mismos hasta la mar. Donde no hay ríos como en el S. de Yucatán, ó donde los ríos tienen cascadas y saltos muy altos, ó una porción de su curso es subterránea como en varias regiones septentrionales y orientales de Chiapas, no se pueden exportar las trozas de caoba y cedro. Los puertos principales para la exportación de estas maderas son Minatitlán y Laguna de Términos y para las trozas cortadas al S.E. de Yucatán, Belize.

El palo de tinte se halla en los bosques húmedos, especialmente en los lugares que sufren inundaciones periódicas, y se halla también en bosques algo secos, como en el interior de la península de Yucatán. Se exporta el palo de tinte principalmente de Minatitlán, Laguna, Champotón, Campeche y Belize. De menor importancia es la mora que de preferencia se exporta de Laguna y Belize. Ambos palos no flotan en el agua y por consiguiente sólo se pueden utilizar en regiones donde existen ríos navegables como en Tabasco y en el S. de Yucatán, Champotón, Río Hondo, ó caminos carreteros como en la parte septentrional de la península de Yucatán, ó una tranvía como en la vecindad de Champotón. Pero donde falta la facilidad de transporte como en el interior de la península de Yucatán ó en el Oriente de Chiapas cuyos ríos prestarían muy buenos servicios de transporte, si no fuera por la rápida corriente del río Usumacinta cerca de Tenosique que dificultan absolutamente la continuación de la navegación, no se puede utilizar ni el palo de tinte ni la mora; á no ser que haya hombres emprendedores que hagan en el mismo lugar del corte los extractos respectivos y exporten solamente estos materiales preciosos.

El palo de hule se encuentra solamente en los bosques húmedos de tierra caliente, el chico-zapote se observa también en bosques húmedos como en bosques secos parecidos á chaparrales de tierra caliente; de ambos se fabrica el hule ó chicle respectivamente y por esto no importa tanto si los caminos son muy buenos ó no llevándose desde muy lejos hasta los puertos de mar, v. gr. del territorio de los indios Ixkanjá (Yucatán á Campeche). Por desgracia los huleros pican demasiado los árboles, matándolos de esta manera; así sucedió, que en Soconusco casi ya no existen palos de hule silvestres, y las pocas plantaciones de palos de hule hechas hasta ahora en aquel departamento todavía no pueden reemplazar el producto anterior de hule.

En las regiones de tierra templada y fría hay también bosques extensos, especialmente en las faldas algo pendientes de las sierras y en las serranías poco pobladas; pero solamente dan una utilidad local para construir casas ú otros edificios, para hacer tablas, para leña, etc., y aunque hay árboles muy hermosos entre los cuales se distinguen los grandes pinos no se pueden utilizar para la exportación por la completa falta de caminos á próposito.

En regiones muy secas ó muy frías como en la cúspide del volcán del Tacaná ya no existen árboles bien desarrollados menos en la vecindad de arroyos ó manantiales. En tales regiones á veces escasea la leña.

LA CAZA.

La caza es de importancia mayor solamente para los indios mayas y lacandones, que viven en los bosques húmedos de la península de Yucatán y al Oriente de Chiapas.

Para la exportación se aprovechan las pieles de venado y en escala mayor las de lagarto y las preciosas plumas de garza que por millares se cazan en el Estado de Tabasco.

CRIANZA DE ANIMALES.

De mucha mayor importancia económica que la caza, es la crianza de animales domesticados introducidos de Europa. Se crían gallinas y cerdos en todas las regiones de tierra caliente, templada y fría en pequeña escala, casi sólo para el uso doméstico, siendo de mayor interés la cría de caballos, mulas y carneros, que forma una parte principal de la riqueza nacional, concentrándose en las regiones de poca humedad, porque allí existen pastos naturales que favorecen mucho la crianza, mientras que en las regiones muy húmedas solamente con muchos gastos se pueden hacer pastos buenos. Por esta razón se

comprenderá que la crianza se concentra especialmente en las regiones de Chiapas, Tabasco y el N. de Yucatán donde hay sabanas, pinares y roblares. La crianza de ganado caballar y mular se verifica tanto en tierra caliente como en tierra templada y fría y se exportan partidas grandes de Chiapas y Tabasco á Yucatán, siendo mayores las que se exportan de Chiapas á la vecina República de Guatemala. La crianza de carneros se efectúa principalmente en la tierra fría y algo seca del Estado de Chiapas y los indios Tzotziles, Tzentales, Chaneabales y Mames qne viven en aquellas regiones, saben tejer buena clase de jerga con aparatos primitivos, usándola para la fabricación de vestidos y chamarras. Aunque la producción de lana no es pequeña, no sobra nada para la exportación, sino al contrario, todavía se importan pequeñas cantidades de tejidos de lana del exterior. En Comitán se hacen hileras de lana que sirven de adorno para las trenzas de las indias de ciertas regiones y se exportan para Guatemala.

AGRICULTURA.

Los Estados de Chiapas, Tabasco y Yucatán han alcanzado un papel importante en el comercio del mundo por su agricultura; el Estado de Campeche ha conseguido la mayor fama por los productos de sus bosques.

El cultivo del henequén ha alcanzado un desarrollo enorme en el Estado de Yucatán y ha sido la fuente principal de riqueza del mismo Estado. El cultivo de esta planta se ha generalizado hasta tal extremo, que ya no se producen en aquella región los frutos de primera necesidad, como maíz y frijol, en cantidad suficiente para las exigencias de la población, y por esta razón grandes cantidades se introducen de los Estados Unidos del Norte. Se limita el cultivo de henequén á regiones secas y calientes.

En Campeche el cultivo del henequén es mucho menor. En Chiapas y Tabasco insignificante, utilizándose en estas regiones para la fabricación de lazos, hamacas, redes, etc., las fibras del maguey que no se cultiva en grande escala si no es para el uso propio del país. En Comitán (Chiapas) el cultivo del maguey produjo una industria especial haciéndose un aguardiente famoso "comiteco" por destilación de un líquido compuesto de los jugos de esta planta y de la caña de azúcar.

El cultivo del henequén se limita exclusivamente á regiones calientes y secas; el maguey se cultiva de preferencia en tierra templada y fría y en regiones no muy húmedas.

El café está llamado á representar en lo futuro el mismo papel en el Es-

tado de Chiapas que en esta época representa el henequén en Yucatán; el café es ya el producto más importante del Estado, aunque hasta ahora solamente las plantaciones de Soconusco han dado cosechas importantes. Al N. del Estado, en los Distritos de Moyos, Tila, Tumbalá, El Salto, Pichucalco, etc., últimamente se ha sembrado mucho café y dentro de poco la producción de este precioso grano alcanzará mayores dimensiones. Las mejores condiciones para el cultivo se hallan en las alturas, entre 300 y 1,500 metros sobre el nivel del mar en un clima húmedo. Sin embargo, el café se puede cultivar también en tierra caliente, pues en Tabasco hay plantaciones casi hasta el nivel del mar, así como en regiones secas como en Tecoja, Departamento de Chilón, pero en este último caso se debe dar mucha sombra á los cafetos. Cuanto más fresco es el clima tanto menos necesita de sombra el café, y en alturas de 1,000 metros casi ninguna sombra se necesita. Si en alturas considerables se siembra el café y se le da mucha sombra, las matas crecen bien, pero no salen robustas y producen poco. A más de 1,200 metros la calidad del café es mejor, pero la cantidad disminuye y se corre el riesgo de una helada que pueda destruir algún día las plantaciones; y por estas razones todas ellas se hacen en alturas menores. El cafetal más alto que he visto en el Estado de Chiapas está á unos 1,550 metros sobre el nivel del mar.

Aunque hay relativamente muchos indios en Chiapas que trabajan en los cafetales, favoreciendo esto mucho el desarrollo de aquel importante ramo, sin embargo, hay un obstáculo muy serio, y es el muy mal estado de las vías de comunicación, lo cual hace el transporte del producto difícil y costoso. No cabe duda que el admirable desarrollo del cultivo del henequén en Yucatán, en gran parte se debe á las buenas vías de comunicación, como ferrocarriles y muchas carreteras que existen en aquella comarca.

El cacao crece silvestre en los bosques húmedos de tierra caliente, y se cultiva en mayor escala en Tabasco y en los Departamentos de Pichucalco y Soconusco (Chiapas). El producto apenas alcanza para el uso del interior, y solamente del Departamento de Pichucalco y de vecinas comarcas de Tabasco se exportan cantidades considerables.

Como el cacao, también el añil es un producto de tierra caliente, pero el primero está limitado á regiones húmedas y necesita mucha sombra, y el segundo necesita mucho sol y se cultiva en regiones áridas. El cultivo del añil se limita al valle del río Chiapas, especialmente á los Departamentos de Tuxtla y Chiapa, pero por la invención del índigo artificial los precios del índigo natural han bajado, y así el producto consigue precios muy subidos solamente en el comercio del interior, para el uso de los chiapanecos y guatemaltecos

que vienen á comprar el índigo en Concordia y en los Departamentos mencionados. Se exporta á Guatemala y á Europa.

El algodón también se cultiva generalmente en tierra caliente y seca, con especialidad en el valle del río Chiapas, donde se ha establecido una pequeña fábrica de mantas.

Pero esta fábrica no produce suficiente manta para abastecer todo el Estado, ni hay suficiente producto de algodón para el mismo objeto. De esta manera se importan algodón y mantas al Estado de Chiapas, y en mayor escala se importan tejidos de algodón á los Estados de Tabasco, Campeche y Yucatán. La mayor parte del algodón que se produce en Chiapas la tejen los indios con aparatos sencillos de construcción primitiva precolombiana; saben teñir sus tejidos con jiguilite (añil), como lo habían hecho sus antepasados en tiempos anteriores á la conquista. Otra industria de los indios de Chiapas es hacer sombreros de paja, los que se exportan para Guatemala; también tejer petates, que saben teñir con palo del Brasil; y los adornados de Motozintla, de Zapatula y de Tzimol, gozan de buena fama en la República de Guatemala. Por el contrario, hamacas y redes se importan á Chiapas por indios guatemaltecos (Txiles).

Los indios lacandones, al O. del Estado de Chiapas hacen uso para hamacas y lazos de las fibras del palo Jolocín *(Heliocarpus sp.)* y hay que pensar si no se podría utilizar este material en mayor escala en empresas industriales.

La caña de azúcar se cultiva tanto en tierra caliente como en tierra templada; en pequeño, el cultivo llega hasta la altura de 1,900 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, casi todos los cañaverales se hallan en regiones calientes. Se usa la caña para la destilación de aguardiente y para la fabricación de azúcar refinado é impuro. La exportación de azúcar es de poca importancia actualmente, por motivo de los precios reducidos que obtiene en los mercados del extranjero. El cultivo de la caña se concentra especialmente al N. de la península de Yucatán y al Estado de Tabasco.

El tabaco se cultiva principalmente en el Estado de Tabasco en mayor escala, de donde hay una exportación considerable. En pequeña escala se puede cultivar el tabaco hasta una altura de 1,900 metros.

Trigo, papas, manzanas, cebada, avena y otros frutos europeos están limitados en su mayor parte á la tierra fría, donde únicamente se cultivan, como en Chiapas, en escala regular.

El cultivo del trigo se extiende en Chiapas, de 1,800 hasta 3,100 metros (volcán de Tacaná), y aunque es de cierta importancia y hay molinos para

beneficiar el trigo, sin embargo, el producto no es suficiente para abastecer el Estado y por este motivo se importa todavía harina norteamericana.

Los cultivos de primera necesidad, maíz y frijol, se hacen igualmente en tierra caliente, templada y fría y en regiones secas y húmedas. Las milpas más altas que he podido encontrar en las faldas del volcán de Tacaná están á 3,100 metros de altura. Aunque es muy grande la producción de maíz, alcanza sólo para abastecer la población de Chiapas y Tabasco, pero para Yucatán anualmente se introduce maíz y frijol de los Estados Unidos del Norte.

Haciendo una revista sobre toda la producción de los Estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán, se ve que la Agricultura es el ramo más importante y como se puede extender muchísimo todavía, especialmente en el Estado de Chiapas, se comprende que la importancia económica de estos Estados será mayor cada año, si el desarrollo de la agricultura que hasta ahora se ha inaugurado sigue aumentando. Y aunque las riquezas de los minerales parecen ser limitadas, sin embargo, la tierra de aquellos Estados promete recompensar esta falta por su fertilidad y la variedad del clima, y por estos motivos se puede esperar que aquellos Estados entre los cuales hoy día Yucatán es el más importante, en lo futuro formarán una de las más felices porciones de la República Mexicana, y si la población regida por buenas leyes y dirigida por buenas autoridades, hace un uso más y más extenso de las favorables condiciones naturales, el progreso debe ser rápido y sano, y si no fuere así, no podría culparse á la naturaleza del terreno que es tan favorable y rico, sino á otras causas que no se pueden predecir con anticipación.

LISTA DE ALTURAS DEL ESTADO DE CHIAPAS.

LUGAR.	Departamento.	Autor.	Altura en metros.
Aguacate (paso del río)..	La Libertad.....	Sapper.....	520
Ahaiax (hacienda).....	Comitán.....	„	1,820
Alianza (La), cafetal.....	El Salto.....	„	1,550
Amátenango (pueblo).....	El Centro.....	„	1,815
Amatenango (pueblo).....	Motocintla.....	„	895
Antonio (San), cerca de Laja Tendida.....	La Libertad.....	„	600
Antonio (San), hacienda cerca de Ococingo....	Chilón.....	„	890
Antonio (San), hacienda cerca de La Concordia.	La Libertad.....	„	540
Bárbara (Santa), hacienda.....	Tuxtla	„	740
Bartolomé de los Llanos (San).....	La Libertad.....	„	795
Bartolomé de los Llanos (San), cerro.....	Idem..	„	1,190
Bartolomé Comistlahuacán (San).....	Pichucalco.....	„	1,385
Bartolomé Comistlahuacán (San).....	Idem..	Rovirosa.....	1,394
Blanco (Río), paso Mispilla.....	La Libertad.....	Sapper.....	940
Blanco (Río), paso San Lázaro..	Idem..	„	840
Blanco (Río), paso Soyatitán.....	Idem..	„	640
Blanco (Río), paso cerca Junta.....	Motocintla.....	„	860
Blanquillo (Río), paso entre Pichucalco é Ixtacomitán.....	Pichucalco.....	„	90
Blanquillo (Río) paso Osuyapa.....	Idem..	„	30
Bochil (hacienda).....	Mezcalapa..	„	1,100
Bolonchac, cerro y ruinas.....	La Libertad.....	„	1,150
Bravo, paso del río cerca de Moyos.....	Simojovel.....	„	190
Burrero (hacienda).....	El Centro.....	„	1,260
Cacaté, paso del río cerca de Ixhuatán.....	Pichucalco.....	„	520
Calvario (El), hacienda.....	Chiapa	„	1,040
Campana (rancho)..	Comitán.	„	780
Campumá (Santa María), hacienda.....	Idem..	„	1,520
Cancúc, pueblo.....	El Centro.....	„	1,430
Cancúc, cumbre entre Cancúc y Yochiú.....	Idem..	„	1,700
Candelaria, hacienda cerca de Teopisca.....	Idem..	„	1,760
Candelaria, cumbre entre C. y Río Blanco.....	Idem..	„	1,770

LUGAR.	Departamento.	Autor.	Altura en metros.
Caribe (Laguna del)	Chilón	Sapper	670
Caribe, cumbre entre C. y Arroyo de Culebra.	Idem	„	960
Carmen (El), hacienda	La Libertad	„	520
Carmen (El), aguas calientes y baños	Idem	„	440
Carmen (El), hacienda cerca de Ixhuatán	Pichucalco	„	600
Catarina, hacienda cerca de Chicomucelo	Comitán	„	645
Clara (Santa), hacienda	Soconusco	„	35
Comitán, ciudad	Comitán	„	1,620
Comitán, cumbre entre C. y Volontau	Comitán	„	1,885
Concordia (La), pueblo	La Libertad	„	530
Cristóbal Las Casas (San), ciudad	El Centro	.....	2,090
Cruz (Santa), hacienda	Mezcalapa	Rovirosa	1,400
Cruz (Santa), paso del río cerca del Real	Chilón	Sapper	590
Cruz (Santa), cumbre entre C. y San Antonio.	Idem	„	1,200
Cuilco Viejo, aldea	Soconusco	„	560
Culebra, arroyo (primer paso)	Chilón	„	770
Culebra, arroyo (décimo paso)	Idem	„	870
Culebra, cumbre entre C. y Laguna Redonda.	Idem	„	1,060
Cuxhú, aldea	Comitán	„	710
Chacamás, paso del río en la Reforma	El Salto	„	50
Chacté, paso del río cerca de Cancúc	Chilón	„	750
Chantichajk, paso del arrollo	Idem	„	870
Chiapa, ciudad	Chiapa	„	420
Chiapas, Río en Santa Isabel	Comitán	„	590
Chiapas, Río en San José de la Canoa	La Libertad	„	490
Chiapas, Río en Chiapas	Chiapa	„	390
Chicomucelo, pueblo	Comitán	„	580
Chimalapa, aldea	Motocintla	„	1,440
Chimalapa, cumbre entre C. y Mazapa	Idem	„	1,600
Delicias (Las), hacienda	Tuxtla	„	610
Destierro	.....	.....	.....
Domingo del Palenque (Santo)	El Salto	Sapper	160
Edén (El), cafetal	Tuxtla	„	1,240
Escobal, cerro	Pichucalco	Rovirosa	1,328
Escobetazos, paso del río	Chiapa	Sapper	955
Escobetazos, cumbre entre E. y Chiapa	Idem	„	1,040
Espejo, paraje	El Salto	„	390
Espíritu Santo, hacienda	La Libertad	„	540
Espíritu Santo, cumbre	Chiapa	„	700
Felipe Ecatepec (San), pueblo	El Centro	„	2,140
Felipe Ecatepec (San), cumbre entre E. y Laguna	El Centro	„	2,280
Felipe (San), hacienda entre La Concordia y Chicomucelo	La Libertad	„	600
Fe (Santa), minas	Pichucalco	„	510
Francisco (San), hacienda	Comitán	„	1,940
Francisco (San), Motocintla	Motocintla	„	1,400
Gloria (La), hacienda	Mezcalapa	„	1,865

LUGAR.	Departamento.	Autor.	Altura en metros.
Guadalupe, hacienda cerca de Totolapa	La Libertad	Sapper	460
Guadalupe del Valle, hacienda cerca de Ococingo	Chilón		880
Guatán, paso del río cerca de Huehuetán	Soconusco		20
Guayabitas, hacienda	Tuxtla		340
Horcones (Los), aldea	Pichucalco	Sapper	310
Huehuetán	Soconusco	„	35
Hueitepec, cerro	El Centro	Rovirosa	2,704
Hueitepec, cerro	Idem	Meyers	2,761
Isabel (Santa), hacienda	Comitán		600
Ixtalhá, paso del río cerca de San Pedro Sabana	El Salto	Sapper	200
Ixtapangajoya, cerro	Pichucalco	Rovirosa	840
Ixhuatán	Idem	Sapper	515
Ixtacomitán	Idem	„	210
Ixtacomitán	Idem	Rovirosa	176
Iztapa	Chiapa	Sapper	1,070
Iztapa, salinas	Idem		1,020
Jocoté, aldea	Comitán		750
Jolmax, cumbre cerca de San Pedro Sabana	El Salto		790
José (San), aldea cerca de Juncaná	Comitán	Sapper	1,285
José (San), cumbre entre San José y Juncaná	Idem		1,675
José de la Canoa (San)	La Libertad		510
José Montenegro (San)	Comitán		760
José (San), cumbre entre San José y Camohá	Idem		1,430
Jotolá, hacienda	Idem	Sapper	1,495
Juan (San), salinas	La Libertad	„	510
Juncaná, hacienda	Comitán		1,525
Juntá, hacienda	Motocintla		810
Lacantún (río), en "La Bola"	Chilón		85
Laguna, hacienda cerca de San Francisco	Comitán		2,175
Laguna, hacienda cerca de Cuxhú	Idem		790
Laguna, hacienda cerca de Ecatepec	El Centro		1,430
Laguna Blanca	Comitán		1,540
Laguna Redonda, laguna	Chilón		960
Lagunita, hacienda	El Centro		1,950
Laja Tendida, hacienda	La Libertad		545
Laja Tendida, cerro	Idem		900
Laja, paso del río cerca de Testaquín	Chiapa		965
Lázaro (San), hacienda	La Libertad		980
Limón (El), paraje entre Teopisca y San Lázaro	Idem		1,100
Liquidámbar, paso del arroyo	El Salto		1,230
Liquidámbar, cumbre entre L. y Tila	Idem		1,330
Lucía (Santa), hacienda cerca de La Concordia	La Libertad		540
Luis (río de San), paso cerca de Soyatitán	Idem		980
Mal paso, rancho al S. de Chicomucelo	Comitán		700
Manzanilla, cerro	Mezcalapa	Rovirosa	2,127

LUGAR.	Departamento.	Autor.	Altura en metros.
Manzanillo, aldea	Mezcalapa	Sapper	1,950
María (Santa), hacienda cerca de Santa Isabel.	Comitán	„	600
Martín (San), rancho	Simojovel	„	360
Martín (San), cumbre entre San Martín y Moyos	Idem		490
Mazapa, pueblo	Motocintla		1,260
Mercedes (Las), hacienda	Tuxtla		795
Michol, paso del río cerca de Palenque	El Salto		120
Miguel (San), hacienda cerca de San Bartolomé.	Pichucalco		1,125
Mispilla, hacienda	La Libertad		1,115
Mitzton, cumbre entre San Cristóbal y Teopisca	El Centro		2,400
Motocintla (San Francisco)	Motocintla		1,400
Moyos, pueblo	Simojovel		680
Naranja, hacienda	Chilón		1,070
Naranja, paso del arroyo cerca de Tenango	Idem		920
Niquivil, aldea	Soconusco		2,720
Nubes (Las), rancho	Mezcalapa		1,750
Nubes (Las), rancho	Idem	Rovirosa	1,816
Nubes (Las), cumbre entre N. y Manzanillo	Idem	Sapper	2,040
Nueva (La), hacienda	Comitán	„	705
Nuevo México, hacienda	La Libertad	„	570
Ococingo, ciudad	Chilón		850
Ortiz, paso del Río cerca de Santa Clara	Soconusco		30
Pachén, paso del arroyo	La Libertad		540
Pahaltipé, paso del arroyo	Idem		430
Palenque, ruinas	El Salto		210
Palo amarillo, hacienda	Comitán		630
Palo grande, hacienda	Soconusco		845
Palo grande, cumbre entre P. y Pinabete	Idem		2,390
Pantepec	Mezcalapa	Rovirosa	1,480
El Paraíso, aldea cerca de Chicomucelo	Comitán	Sapper	640
Pedro Sabana (San)	El Salto	„	180
Pedro Buenavista (San), hacienda	Chiapa		580
Pet Ha, laguna	Chilón		620
Pichucalco	Pichucalco		100
Piedad (La), hacienda	Comitán		660
Pinabete, aldea	Soconusco		2,330
Pinos, laguna	Chilón		910
Porvenir (El), aldea	Motocintla		2,800
Primavera (La), cafetal	El Salto	Dr. Karsten	800
Providencia (La), aldea	Tonalá	Sapper	285
Punta (La), hacienda	Pichucalco		690
Punta (La), hacienda	Idem	Rovirosa	650
Punta (La), cumbre entre P. y Zacualpa	Idem	Sapper	715
Puscatán, paso del río cerca de la hacieuda de La Punta	Simojovel	„	80
Quistaj, hacienda	Comitán		1,515

LUGAR.	Departamento.	Autor.	Altura en metros
Quistaj, cerro	Idem		1,735
Rastrojo, cafetal	Tuxtla		1,360
Real (El), hacienda	Chilón		630
Relicario, hacienda	Mezcalapa		1,380
Relicario, cumbre entre R. y la Gloria	Idem		1,470
Rita (Santa), hacienda	La Libertad		845
Rodeo, aldea	Motocintla		2,640
Rodeo, cumbre entre R. y El Porvenir	Idem		2,940
Rosario, hacienda cerca del Carmen	La Libertad		530
Rosario, hacienda cerca de La Concordia	Idem		540
Rosario, hacienda cerca de Sacramento	Mezcalapa		890
Rosario, hacienda	Comitán		745
Sabanilla, pueblo	Simojovel		330
Sabanilla, cumbre 1ª entre S. y Tila	Idem		1,340
Sabanilla, cumbre 2ª entre S. y Tila	Idem		1,390
Sabinal, paso del arroyo entre Manzanillo y Sacramento	Mezcalapa		1,300
Sabinal, paso del arroyo cerca de Campana	Comitán		760
Sacchaná, hacienda	Idem		1,350
Sacramento, hacienda	Mezcalapa		990
Salado (Río), paso entre San Lucas y Totolapa	El Centro		550
Salvador (El), hacienda	Pichucalco		670
Santiago, hacienda	Chiapa		560
Seco (Río), paso entre Soyatitán y San Bartolomé	La Libertad		780
Sinacanta	El Centro		2,100
Sinacanta, cumbre entre Sinacanta y San Cristóbal	El Centro		2,300
Sivacá	Chilón		975
Sivacá, cumbre entre Sivacá y Tenango	Idem		1,620
Solosuchiapa, aldea	Pichucalco	Sapper	325
Sombra (La), paraje entre Primavera y Tumbalá	El Salto	Dr. Karsten	1,400
Soyaló	Mezcalapa	Sapper	1,140
Soyatitán	La Libertad		875
Tacaná, volcán	Soconusco		3,990
Tapachula	Idem		180
Tapatera, rancho	Comitán		1,260
Tapatera, cumbre entre Tapatera y Zapaluta	Comitán		1,550
Tapilula	Pichucalco		820
Tapilula	Idem	Rovirosa	753
Tapisalá, aldea	Comitán	Sapper	700
Tecojá, hacienda en la orilla de Jataté	Chilón		560
Tenejapa	El Centro		1,970
Tenejapa, cumbre entre Tenejapa y San Cristóbal	Idem		2,420
Tenojpá, paso del arroyo	El Salto		170

LUGAR.	Departamento.	Autor.	Altura en metros.
Teopisca	El Centro		1,770
Teopisca, cumbre entre Teopisca y San Lázaro.	El Centro		1,915
Tepancuapa, hacienda	Comitán		1,520
Tepancuapa, laguna	Idem		1,450
Tepehuis, rancho	Soconusco		515
Teresa (Santa), hacienda	Chiapa		600
Tereso (San), hacienda	Simojovel		100
Testaquín, hacienda	Chiapa		1,085
Texcubia, hacienda	Pichucalco		640
Tierra Colorada, hacienda	El Centro		1,420
Tila	El Salto		1,160
Tila, paso del río	Idem		1,000
Tixcun, aldea	Motocintla		1,850
Tonalá	Tonalá		55
Toniná, ruinas	Chilón		980
Totolapa	La Libertad		670
Tres Picos	Tonalá		1,420
Trinidad la Ley	Tuxtla		620
Trinidad (San José), hacienda	Comitán		2,245
Tveletic, paso del río cerca de Quistaj		Sapper	1,490
Tulijá, paso del río cerca de San Pedro Sabana	El Salto		160
Tumbalá, iglesia	Idem		1,620
Tumbalá, cumbre	Idem		1,650
Tumbala, cumbre	Idem	Dr. Karsten	1,590
Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla	Sapper	530
Tzujtziquiojmo, cerro	Pichucalco	Rovirosa	1,715
Usumacinta (Río), confluencia del Chixoy y Río de la Pasión	Chilón	Sapper	85
Vicente (San), hacienda cerca de Totolapa	La Libertad	„	490
Vicente (San), hacienda cerca de La Concordia	Idem		540
Vicente (San), hacienda cerca de Chicomucelo.	Comitán		530
Vicente (San), hacienda cerca de Soyaló	Mezcalapa		1,390
Vicente (San), cumbre entre San Vicente y Soyaló	Idem		1,650
Vicente (San), hacienda cerca de Trinidad la Ley	Tuxtla		660
Vicente (San), hacienda cerca de la frontera	Comitán		1,115
Volontán, aldea	Comitán		1,880
Volontán, cumbre entre Volontán y Soyatitán.	Idem		1,920
Vuelto (El), hacienda	La Libertad		925
Yerbabuena, rancho	Comitán		2,210
Yerbabuena, hacienda	La Libertad		1,000
Yochib, paraje entre Sabana y Palenque	El Salto		580
Yochiú, aldea	El Centro		1,370
Yochiú, cumbre entre Yochiú y Tenejapa	Idem		2,220
Yucuahá (San José), aldea	Comitán	Sapper	1,530

LUGAR.	Departamento.	Autor.	Altura en metros.
Zacualpa, hacienda	Pichucalco		390
Zacualpa, hacienda	Idem	Rovirosa	380
Zapaluta	Comitán	Sapper	1,530
Zapatillo, rancho	Motocintla		2,390
Zapote, paso del río cerca de Yerbabuena	La Libertad		890

LISTA DE ALTURAS DEL ESTADO DE TABASCO.

LUGAR.	Autor.	Altura en metros
Agustín (San), hacienda, jurisdicción de Tacotalpa	Sapper	60
Cangrejera, paso del río	,,	170
Cangrejera, cumbre entre los ríos Cangrejera y Choconjá	,,	560
Chacamás, paso del río cerca de la Reforma		50
Chiniquijá, paso del río		80
Chocoljá, paso del río; y La Concordia, montería		120
Espejo, cumbre entre Chocoljá y Paso del Macho		530
Frontera de Tabasco		00
Ixtlán, hacienda de la jurisdicción de Tacotalpa		100
Jalapa		40
Jicotencal		80
Juan Bautista (San)		10
Leché, paso del río		150
Nospá, paso del arroyo		100
Poaná, paso del río		60
Pomoná, aldea		60
Pomoná, cumbre entre Pomoná y el río Chiniquijá		400
Pueblo Nuevo		30
Reforma (La), montería, 1894		50
Tacotalpa		60
Tenosique		60

LISTA DE ALTURAS DEL ESTADO DE CAMPECHE.

LUGAR.	Autor.	Altura en metros.
Bek, paso del río	Sapper	210
Bek, cumbre entre los ríos Bek y Chechén		270
Bolonchenticul		140
Cacá de Xkanjá, cumbre cerca de Sojlaguna		310
Caoba, aguada		170
Cayal, aguada		100
Chanxcanjá, aguada		290
Chayaxché, aguada y ranchos		170
Chayaxché, cumbre entre Chayaxché y Chunjabín		225
Chechén, paso del arroyo		230
Chunchintok		80

LUGAR.	Autor.	Altura en metros.
Chunjabín		200
Chunjuas, aguada cerca de Sojlaguna		230
Chunjuas, cumbre entre Chunjuas y Xiquinchá		250
Chunjuas, aguada y rancho cerca de Pimienta		170
Chunjuas, aguada cerca de Num		100
Chunjuas, cumbre entre Chunjuas y Chunchintok		120
Chunjuitz, aguada		170
Chunkunab, aguada		230
Exeché, rancho		110
Exeché, cumbre entre Exeché y Xuch		130
Felipe (San), cerros al S.E. de la línea divisoria con Guatemala	M. Rock	400
Halatum, aguada	Sapper	200
Halatum, aldea		210
Hopelchén		60
Teaiché		160
Teaiché, aguada		150
Iturbide		110
Ixcanjá (Xcanjá)		160
Ixcanjá, cumbre entre Ixcanjá y Chunjuitz		200
Ixconconcal, paraje en el camino		250
Ixconconcal, cumbre del cerro		180
Ixtinta, ruinas		230
Keken		130
Naranjal, aguada		160
Naranjal, cumbre entre Naranjal y Chunjuas		200
Nibul, aguada y hacienda		30
Nojcacá, aguada		240
Num, aguada		110
Pimienta, pueblo		130
Pujil, aguada		260
Pujil, cumbre entre Pujil y Chanxcanjá		290
Sohalal, aguada		220
Sojlaguna, laguna		240
Soltún, aguada		190
Soltún, cumbre entre Soltún y Xaibé		260
Sopakal, aguada		190
Xaibé, paraje		230
Xiquinchá, aguada		230
Xkonacal, aguada		240
Xkonacal, cumbre entre Xkonakal y Halatún		260
Xuch, aguada cerca de Pujil		235
Xuch, aguada cerca de Ixcanjá		110
Yajché, aguada		200
Yaxché, hacienda		70
Yaxhá, rancho		100
Yeso, ruinas		210
Yokchuch, aguada		120
Yokchuch, aguada cerca del rancho Yokchuch		100

LUGAR.	Autor.	Altura en metros.
Yokchuch, cumbre entre Yokchuch y el Naranjal	.....	170
Yopuj, rancho	.....	40

LISTA DE ALTURAS DEL ESTADO DE YUCATAN.

LUGAR.	Autor.	Altura en metros.
Calkehtok, cumbre	Heilprin	95
Chancorozal aguada	Sapper	50
Chechmil, paraje	,,	90
Chunté, cumbre	,,	140
Elena (Santa), iglesia	.....	85
Elena (Santa), cabildo	.....	60
Haltún, paraje	.....	120
Ignacio (San)	Heilprin	5
Ixmal, hacienda y ruinas	Sapper	80
Mérida	Heilprin	9
Oxuch, aguada cerca de Yocruk	Sapper	80
Sacacal, hacienda	,,	80
Tabi, cumbre entre Tabi y Ticul	Heilprin	120
Tekanto	John W. Glen.	13
Ticul	Heilprin	25
Ticul, cerros entre Ticul y Peto	,,	275
Vuacalché, paraje cerca de Teaiché	.....	90
Vuayacán, ídem ídem	.....	80
Xkinchá, ídem ídem	.....	130
Xkulub, ruinas cerca de Teaiché	.....	70
Xmakil, aguada cerca de Teaiché	.....	90
Xpitil, paraje cerca de Teaiché	.....	60
Xul, cerros cerca de Xul	Ed. H. Thompson	250
Yocreek, montería en la orilla del Río Hondo	Sapper	10
Yoxuch, aguada cerca de Teaiché	,,	40

Observaciones pluviométricas verificadas en la finca de "Las Mercedes," Costa Cuca, República de Guatemala.— Altura, 1,000 metros sobre el nivel del mar.

	1888.	1889.	1890.	1891.	1892.	1893.	1894.
Enero	.....	58.4	17.8	5.1	12.7	35.6	99.1
Febrero	.....	7.6	91.4	20.3	68.6	185.4	5.1
Marzo	.....	61.0	78.7	208.3	73.7	203.2	114.3
Abril	.....	213.4	139.7	68.6	243.8	312.4	274.3
Mayo	.....	530.9	500.4	144.8	612.1	482.6	431.8
Junio	723.6	513.1	469.9	581.6	472.4	797.5	599.4
Julio	271.8	424.2	289.6	586.9	406.4	655.3	541.0
Agosto	375.9	612.1	442.0	480.1	528.3	960.1	398.8
Septiembre	660.4	429.3	543.6	602.0	386.1	627.4	657.8
Octubre	596.9	307.3	515.6	383.5	477.5	472.4	713.7
Noviembre	142.2	132.1	142.2	124.5	48.3	121.9	.....
Diciembre	58.4	10.2	45.7	91.4	172.7	30.5	.....
Total al año	2829.2	3299.6	3276.6	3279.1	3502.6	4884.3	3835.3

Resultados de las Observaciones meteorológicas de Quetzaltenango (Guatemala).

	TEMPERATURA.								LLUVIA.	
					EXTREMOS.					
	Término medio.	Máximum medio.	Minimum medio.	Variación.	Máximum mayor.	Máximum menor.	Minimum mayor.	Minimum menor.	Milímetros de lluvia.	Días con lluvia.
1894.—Noviembre	12.9°C.	18.7°C.	7.2°C.	11.5°C.	20.5°C.	15 0°C.	11.0°C.	+ 4.0°C.	22.7	6
Diciembre	10.6	17.3	3.9	13.4	19.0	15.0	9.0	— 2.5	23.9	3
1895.—Enero	9.6	18.0	1.3	16.7	20.0	17.0	5.0	— 3.5	0 0	0
Febrero	11.6	18.2	5.0	13.2	20.5	18.0	10.0	+ 2.5	0.0	0
Marzo	13.2	20.6	5 8	14.8	22.0	17.0	10.0	+ 2.0	0.1	1
Abril	15.3	22.5	8.0	14.5	24.0	21.0	12.0	+ 5.0	6.2	3
Mayo	16 5	21.7	11.4	10.3	24.5	19.0	14.0	+ 6 5	137.9	18
Junio	16.2	20.8	11.5	9.3	22.0	20.0	14.0	+ 8.0	206.1	21
Julio	15.1	20.6	9.7	10.9	22.0	18.0	13.0	+ 8.0	60.0	13
Agosto	15.6	21.2	9.9	11.3	23.0	19.0	12.5	+ 6.0	78.1	17
Septiembre	16.2	21.3	11.0	10.3	23.0	19.0	13.0	+ 8.0	161.8	22
Octubre	15.0	19.8	11.2	9.6	21.5	19.0	13.0	+ 3.5	104.2	18
Año	14.0°C.	20.1°C.	7.9°C.	12.2°C.	24 5°C.	15.0°C.	14.0°C.	— 3.5°C.	801.0	122

Resultados de las observaciones meteorológicas verificadas en Chimax, cerca de Cobán, en el año de 1894.

Altura: 1,306 metros sobre el nivel del mar.

	TERMINOS MEDIOS.							TEMPERATURA.					
				Término medio.			Término medio.	MINIMUM.		MAXIMUM.		DIARIA. Variación de temperatura.	
	6 h. a. m.	12 h. m.	6 h p. m.	½ (6 h. +12 h. +6 h.)	Minimum.	Máximum.	½ (Mín. + Máx.)	Menor.	Mayor.	Menor.	Mayor.	Mayor.	Menor.
Enero	12.3	21.5	16.9	16.9	11.0	23.0	17.0	4.2	14.6	17.1	26.0	19.3	4.1
Febrero	11.9	22.0	17.7	17.2	16.6	24.1	17.3	5.0	13.8	16.0	28.0	21.1	3.0
Marzo	13.1	23.4	18.4	18.6	11.3	26.2	18.7	8.6	16.2	17.0	32.8	22 5	4.8
Abril	13.8	25.1	20.2	19.7	12.3	26 8	19.6	7.5	15.2	23.6	30.0	20.0	8.6
Mayo	15.1	23.6	19.5	19.4	13.8	27.1	20.4	7.8	16.0	22.1	29.0	20.6	8.3
Junio	16.0	23.6	19.6	19.7	15.4	26.0	20.7	12.5	16.8	22.2	29.0	15.4	8.9
Julio	15.3	23.2	19.5	19.3	14.4	26.0	20.2	11.0	16.5	23.0	28.0	14.8	8.0
Agosto	15.6	23.8	20.3	19.9	14.2	26.1	20.1	11.6	16.0	24.0	28.0	14.5	8.5
Septiembre	16.2	24.5	20.5	20.4	14.5	26.5	20.5	10.2	16.4	23 8	28.0	17.2	7.3
Octubre	15.3	22.4	19.1	18.9	13.6	24.9	19.2	7.0	16.0	20.5	26.5	19.0	6.5
Noviembre	14.2	18.9	16.4	16.5	12.5	20.8	16.6	8 8	15.6	16.6	25.0	14.9	4.6
Diciembre	11.9	19 6	16.1	15.9	10.2	21.9	16.1	3 0	13.6	13.5	28.9	20.5	3.5
Año de 1894	14.2	22.6	18.7	18.5	12.8	24.9	18.9	3.0	16.8	13.5	32.8	22.5	3.0

CHIMAX, CERCA DE COBAN.

	HUMEDAD DEL AIRE.				NUBES.				NUMERO DE DIAS CON					
	6 h. a m.	12 h. m.	6 h. p.m.	menor observada.	6 h. a.m.	12 h.m.	6 h p.m.	Cantidad de lluvia en mil.	lluvia.	más que 1 milt. de lluvia.	tempestad eléctrica.	relámpago.	trueno.	neblina.
Eenro	96 p⁄⁄	76 p⁄⁄	94 p⁄⁄	52 p⁄⁄	9.8	5.9	6.9	98.5	15	13	1	1	...	26
Febrero	98	73	89	43	8.7	5.0	5.1	120.1	7	5	1	...	...	17
Marzo	94	71	89	42	7.5	5.4	5.6	76.8	12	9	2	2	1	18
Abril	97	73	89	42	9.6	5.5	4.9	11.9	7	2	...	1	2	25
Mayo	96	78	91	60	8.7	6.1	7.9	177 2	19	16	4	...	7	11
Junio	99	84	93	76	9.0	7.1	8.9	286.0	22	20	3	3	4	11
Julio	97	83	93	70	9.0	6.1	7.6	138.2	21	17	6	...	3	18
Agosto	92	79	89	69	8.2	6.8	5.8	85.0	18	11	2	1	...	18
Septiembre	92	79	89	69	8.7	6.1	6.8	227.9	24	18	8	3	3	15
Octubre	96	80	88	71	8.3	7.6	8.2	179.7	23	21	...	...	...	9
Noviembre	94	88	90	73	8.6	8.5	8.8	188.1	25	22	...	1	1	7
Diciembre	94	77	87	52	6.0	6.0	7.1	127.1	16	12	...	...	...	9
Año 1894	95	79	90	42	8.5	6.3	7.0	1,716 5	209	166	27	12	21	184

Temblores.—Marzo 10 á 3.30 h. a.m., Mayo 11 á 11.20 h. p.m., Junio 11 á 6 h. a.m.
Granizo.—Marzo 26.
Mayor cantidad de lluvia que cayó en un día: 91.0 milímetros (Febrero 15) —Enero 6 de 1895.

RESULTADOS de las observaciones meteorológicas verificadas en Chimax, cerca de Cobán, durante el año de 1895.

Altura: 1,306 metros sobre el nivel del mar.

I

	TEMPERATURA.								HUMEDAD DEL AIRE.			
	6 h. a.m.	12 h m.	6 h. p.m.	Termino medio.	TERMINOS MÉDIOS de mínimum.	de máximum.	El menor mínimum.	El mayor máximum.	6 h. a.m.	12 h. m.	6 h. p.m.	Mínimum de humedad.
Enero	10.1	21.8	16.9	16.3	8.6	25 2	2.8	29.1	94 p⁄⁄	61 p⁄⁄	87 p⁄⁄	44 p⁄⁄
Febrero	11.2	20.8	16.7	16 2	10.2	23.9	4.2	28.7	95	70	86	42
Marzo	11.5	23.0	19.3	17.9	10.1	26.0	5.6	30.0	96	65	81	48
Abril	13.1	24.2	20.5	19.3	11.5	26.6	5 0	30.6	95	62	78	41
Mayo	15.6	24.9	21.0	20.5	14 3	27.4	7 4	31.0	94	68	78	43
Junio	16.0	23.2	19.7	19 6	14.5	25.9	7.9	28.1	96	78	88	60
Julio	15.1	23.1	19.3	19.2	13.3	25.9	10.2	28.2	92	76	88	67
Agosto	14.5	23.5	19.2	19.1	13.5	27.0	9.0	27.4	97	75	90	60
Septiembre	16.2	23.2	19.6	19.7	14.6	25.9	12.3	27 6	98	78	91	70
Octubre	15.2	21.2	18.4	18.3	13.8	24.1	8.2	29.2	98	81	92	64
Noviembre	14.3	21.5	18.1	18.0	13.8	23.7	8.6	29.0	95	75	89	53
Diciembre	12.3	19.9	16.2	16.1	11.4	21.2	5.4	25 0	94	72	85	38
Año	13.8	22.5	18.7	18.3	12.5	25.2	2.8	31 0	95	72	86	38

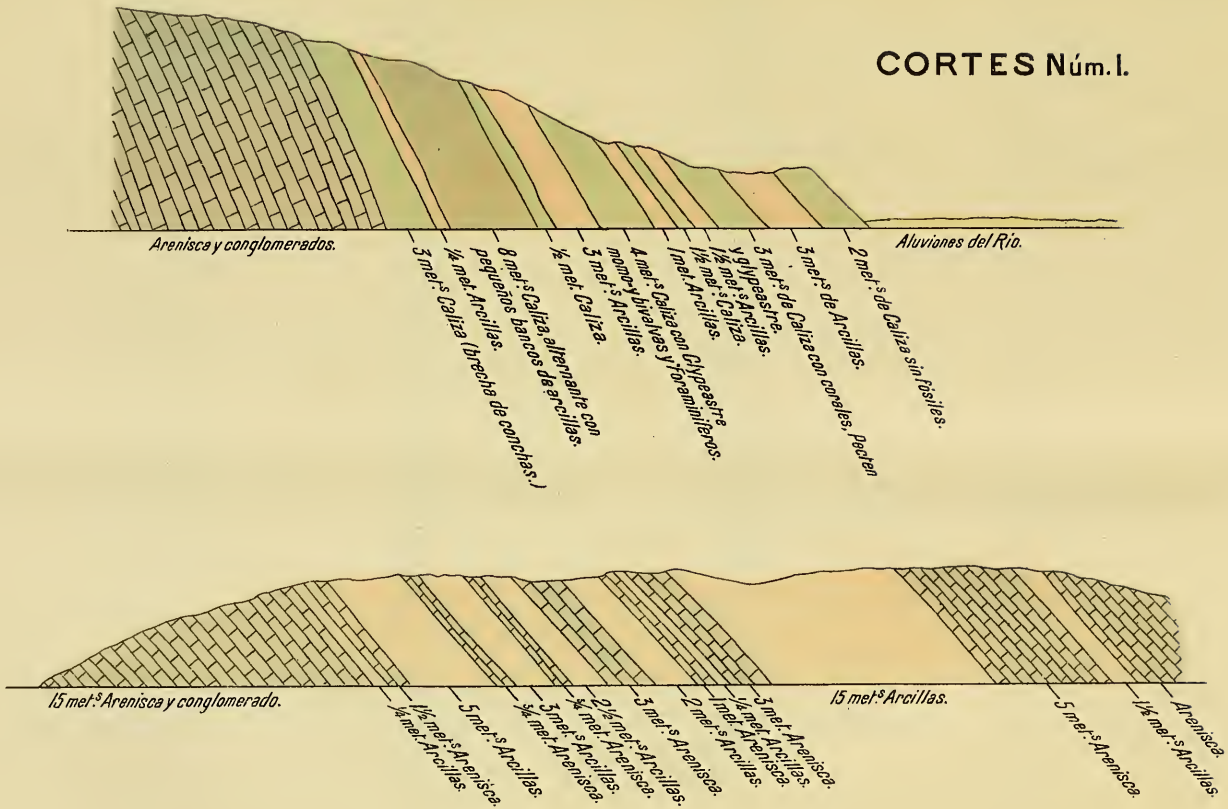
CHIMAX II. 1895.

	NUBES.			LLUVIA.						LLUVIA.
				MILÍMETROS.						
	6 h. a.m.	12 h. m.	6 h. p. m.	De dia.	De noche.	Suma.	Mayor cantidad de lluvia en 1 dia.	Dias con lluvia.	Dias con neblina.	Término medio de 5 años (1891-95) milímetros.
Enero	6,2	4,0	5,7	61,4	116,3	177,7	167,4	6	15	132
Febrero	8,5	5,5	7,1	19,4	127,0	146,4	64,5	11	9	120
Marzo	7,3	5,2	5,7	29,4	19,5	48,9	21,2	7	17	87
Abril	7,2	3,9	4,8	19,3	84,4	103,7	29,4	7	15	54
Mayo	7,0	6,0	7,0	25,3	156,0	181,3	31,2	18	8	191
Junio	8,6	7,5	7,9	46,6	271,7	318,3	37,5	17	10	305
Julio	8,3	6,0	6,6	66,9	93,5	160,4	29,0	18	14	279
Agosto	7,7	6,7	7,3	112,7	137,1	294,3	44,4	19	15	211
Septiembre	9,0	7,8	8,7	80,2	112,2	192,4	30,0	21	13	243
Octubre	8,6	7,8	8,3	19,8	220,2	240,0	46,6	17	8	270
Noviembre	8,8	7,4	8,5	60,4	116,8	177,2	39,6	20	11	217
Diciembre	9,2	6,2	8,7	38,9	66,9	105,8	49,4	14	15	166
Año	8,0	6,2	7,2	580,3	1521,6	2101,9	167,4	175	150	2,275

Observaciones pluviométricas verificadas en la República de Guatemala durante el año de 1894.

	COSTA DEL ATLÁNTICO.			ALTA VERAPAZ.				COSTA CUCA.		
Estación	Puerto Barrios.	Panzós.	Cubilguitz.	Setul.	Tual.	Semuchú.	Samac.	Las Mercedes.	Esmeralda.	Miramar.
Altura	0 m.	50 m.	300 m.	750 m.	820 m.	960 m.	1,300 m.	1,000 m.	1,000 m.	740 m.
Enero	217,2 mm.	50,9 mm.	87,5 mm.	231,5 mm.	.....	201,3 mm.	177,2 mm.	99,1 mm.	54,9 mm.	63,5 mm.
Febrero	128,5	52,1	168,5	277,0	.....	56,4	301,4	5,1	11,2	3,8
Marzo	70,4	35,1	59,0	209,0	.....	56,1	165,2	114,3	80,3	127,0
Abril	102,6	16,2	45,0	42,0	.....	153,8	10,8	274,3	206,7	257,8
Mayo	230,1	230,4	288,5	304,5	.....	331,4	507,1	431,8	388,4	425,4
Junio	151,1	490,1	398,5	430,5	.....	897,5	474,8	599,4	418,1	726,4
Julio	358,1	427,5	356,5	323,0	.....	539,6	175,5	541,0	520,7	632,4
Agosto	478,8	451,5	177,4	(hasta 27 de Junio)	.....	653,0	100,0	398,8	468,9	370,8
Septiembre	127,5	324,1	372,9	.....	.....	415,0	347,2	657,8	438,1	680,7
Octubre	162,3	314,6	386,9	.....	536,1	333,5	468,4	713,7	589,8	515,6
Noviembre	400,0	108,1	463,0	.....	665,0	151,5	462,6	86,4	43,7	81,3
Diciembre	270,0	42,0	147,2	.....	239,3	41,0	251,6	0	8,2	0
Año de 1894	2696,6	2542,0	2950,9	.....	.....	3830,1	3441,8	3821,7	3229,0	3884,7

INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.



INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.

INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.

INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.

CARTA
DE LAS
ZONAS VEGETALES Y CLIMATOLOGICAS
DE LOS ESTADOS
"CHIAPAS Y TABASCO"
INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.
1895

APAS Y TABASCO.

r el miembro de la Com.n Geol.a de México

Carlos Sapper

Direccion del Ing.o de Minas

14°.30'

EL CASTILLO.

1894.

DIB. LUIS G. BECERRIL
MIEMBRO DE LA C.G. MEXICANA.

8°.00'

8°.30'

INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.

MAPA GEOLOGICO

DE LOS ESTADOS

CHIAPAS Y TABASCO.

Levantado por el miembro de la Comª Geolª de México
Carlos Sapper
Bajo la Direccion del Ingº de Minas
ANTONIO DEL CASTILLO.
1894.

LIT. EM. MOREAU, Mº

INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.