

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**“PLANTAS HALOFITAS DE LOS SUELOS DE LA CUENCA
ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRONOMO
ESPECIALIDAD SUELOS**

PRESENTA:

LEONARDO JIMENEZ CALDERON

GUADALAJARA, JALISCO, 1983



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Escuela de Agricultura

Expediente
Número

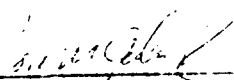
Julio 4, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
LEONARDO JIMENEZ CALDERON _____ titulada,
"PLANTAS HALOFITAS DE LOS SUELOS DE LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO-SAYULA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.




ING. JOSE MA. AYALA-RAMIREZ.

ASESOR



ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR



ING. MANUEL GALINDO TORRES

hlg.

**Dedico esta Tesis a la Escuela de Agricultura
como un cumplido homenaje de gratitud**

A mis Padres

A mis Hermanos

A mis Tfos

A mi Novia

A mis Maestros

AGRADECIMIENTOS

Quiero manifestar mi sincero agradecimiento al Ing. José Marfa Ayala Ramirez por sus aportaciones a este trabajo.

A los Maestros Ing. Salvador Mena Mungufa e Ing. Manuel Galindo Torres, asesores de este trabajo.

Al personal del Laboratorio de Suelos y del Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara por su valiosa cooperación en la realización de esta Tesis.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION.	2
2. OBJETIVOS.	4
3. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.	6
3.1 Ubicaci3n Geogr3fica.	6
3.2 Ubicaci3n Pol3tica.	6
4. REVISION DE LITERATURA.	9
4.1 Historia Geol3gica del Lago de Jalisco.	9
4.2 Clasificaci3n de los Suelos de la Cuenca Endorreica Zacoalco-Zayula.	
4.3 Salinizaci3n de los Suelos.	
4.4 Vegetaci3n Indicadora de Zonas Salinas.	
5. MATERIALES Y METODOS.	37
5.1 Descripci3n General del Area.	
5.2 Metodologfa.	
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES.	41
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	46
8. , A P E N D I C E .	
9. BIBLIOGRAFIA.	57

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA03614

AUTOR:

JIMENEZ CALDERON LEONARDO

TIPO DE ANOMALIA:

Errores de Origen:

Inconsistencia varias paginas sin foliar

I. INTRODUCCION

El estudio de los suelos salino-sódicos y la vegetación que sustenta, en México es de gran importancia para el desarrollo agrícola y pecuario del país.

Es por eso que a medida que vayamos conociendo más la problemática del uso potencial de estos suelos y sus limitantes, tendremos en el futuro un uso más amplio de especies vegetales resistentes a la salinidad, y el uso del suelo desalinizado los cuales serán armas para enfrentarnos a los problemas alimentarios del país.

La existencia de ciertas plantas nativas, como indicadoras de las características de los suelos salinos, han venido siendo estudiadas por diferentes Universidades e Instituciones a nivel nacional y mundial.

Lo antes expuesto aunado al interés de conocer más a fondo el área, conocida como Cuenca Endorreica Zacoalco-Sayula del Estado de Jalisco, motivó al autor a realizar un estudio de los suelos y su relación con la vegetación que sustenta.

Para la identificación de la vegetación se recurrió al Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

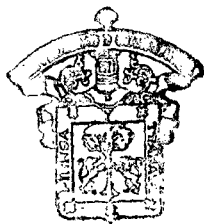
Para la clasificación de los suelos como factor importante dentro del ambiente ecológico, del área de estudio, se recurrió a la clasificación FAO/UNESCO empleada por el Departamento de Estudios del Territorio Nacional.

2.- OBJETIVOS

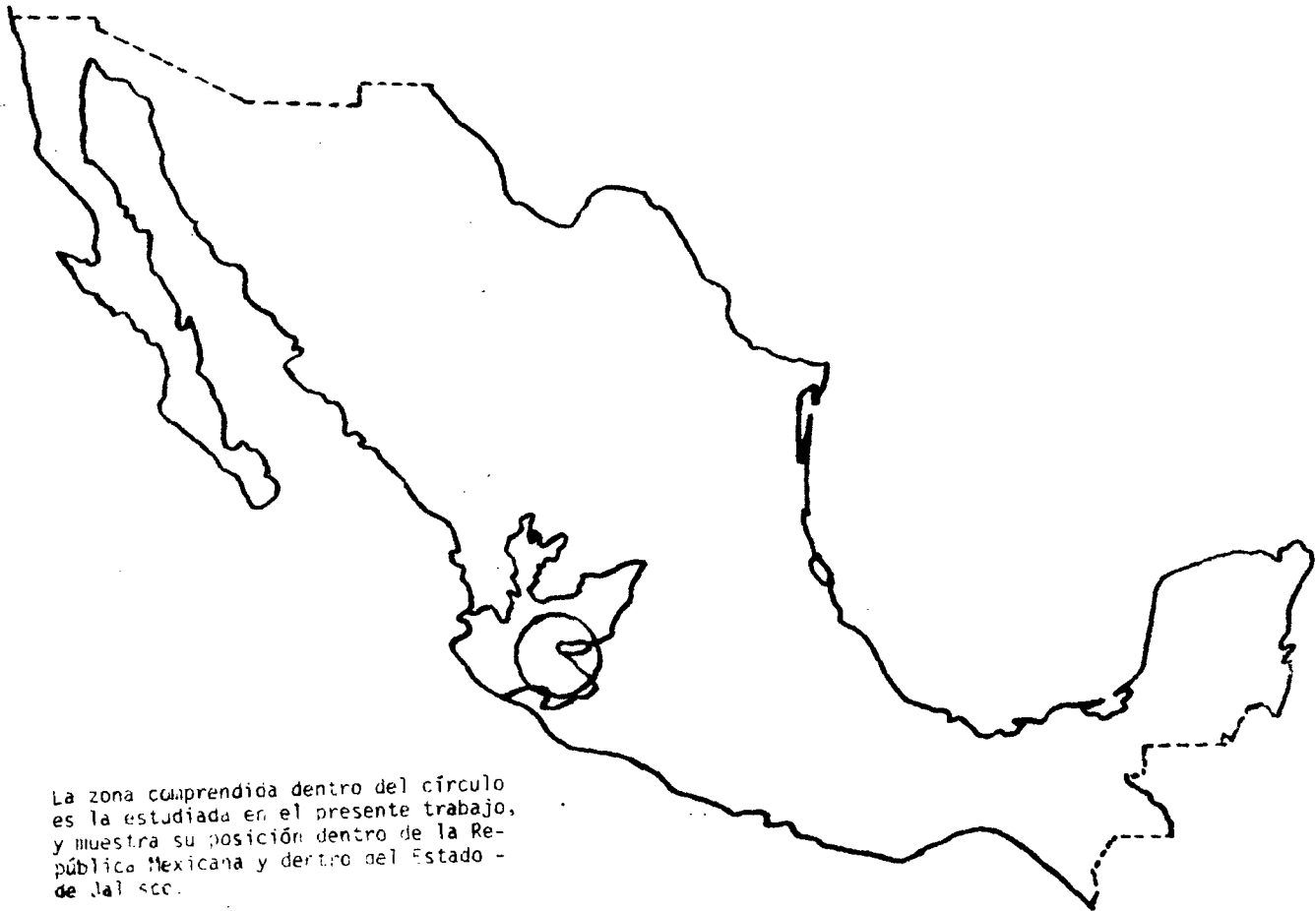
Este estudio tiene como objetivo el de contribuir al conocimiento de las plantas halófitas de la gran cuenca endorreica Zacoalco—Sayula, señalar el nivel de salinidad y modificabilidad de los suelos y su posible uso potencial y sus limitantes, sugerir el cultivo para el futuro aprovechamiento de algunas plantas halófitas económicamente importantes para el desarrollo agrícola y pecuario de esta región de Jalisco.

Se espera que la información que se aporte sea útil para cualquier proyecto agropecuario de esta zona actualmente ociosa.

3.- UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO



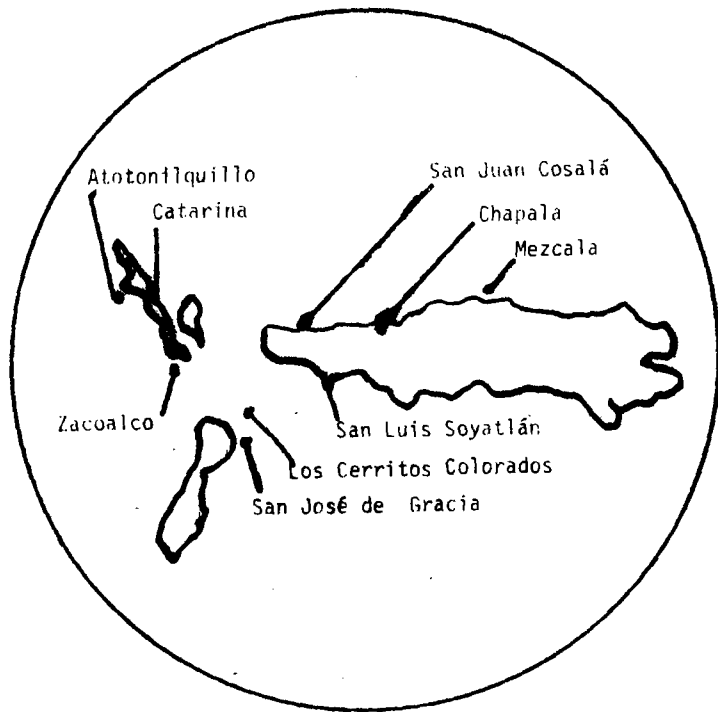
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



La zona comprendida dentro del círculo es la estudiada en el presente trabajo, y muestra su posición dentro de la República Mexicana y dentro del Estado de Jalisco.



La zona comprendida dentro del círculo,
es la región del Estado de Jalisco, ma-
teria del presente estudio.



Lugares de los que se han extraído la mayor cantidad de fósiles, de entre los cuales se separaron los necesarios para el presente estudio.

3.- UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

3.1 Ubicación Geográfica:

Las coordenadas geográficas a las cuales se limita la zona de estudio en sus puntos extremos son:

Acatlán de Juárez	103° 35.4'	longitud
	20° 25.2'	latitud
Analco	103° 41.3'	longitud
	20° 25.7'	latitud
Sayula	103° 35.9'	longitud
	19° 53.0'	latitud
Usmajac	103° 32.4'	longitud
	19° 52.4'	latitud

Con una altitud promedio de 1358 msnm.

3.2 Ubicación Política:

La zona estudiada pertenece a los municipios de Villa Corona, Acatlán de Juárez, Zacoalco de Torres, Sayula, Jalisco, comprendiendo algunas partes de los ejidos Villa Corona, Acatlán de Juárez, Los Pozos, Zapote, Usmajac, Zacoalco, Andrés-Figueroa, Sayula, así como algunas fracciones de pequeñas propiedades.

Superficie Estudiada:

La superficie estudiada es de 70 Km. de largo y 30 Km. --

de ancho, que son 210,000 ha.

Vías de Comunicación:

En este aspecto se cuentan con vías de comunicación te -
rrestres, como son carreteras y vías ferroviarias (ambas de -
Guadalajara, Sayula y Manzanillo).

Las vías de comunicación interna están constituidas por -
caminos de mano de obra, así como caminos de herradura que ha
cen posible la comunicación de la zona estudiada.

4.- REVISION DE LITERATURA

4.1 Historia Geológica de la Región Chapala, Zacoalco-Sayula:

De acuerdo con Díaz 1933⁽²⁾ la estructura oriente y poniente de la región de Chapala es de gran interés desde un punto de vista de sus relaciones afines con los más amplios aspectos bien definidos de la geología mexicana y su interpretación. Basta decir que este territorio en general está colocado en la zona fisiográfica conocida como provincia volcánica que está caracterizada por estructuras de oriente a poniente, que cruza a México alrededor de los paralelos 19 y 20.

La historia geológica primitiva de la región de Chapala se conoce solamente en términos generales. El dato relativo a la sedimentación cretácica se obtuvo totalmente de los brotes de basalto de los alrededores de Zapotiltic, 50 kilómetros al sur. La fauna rudista del cenoniano inferior indica no solamente condiciones marinas, sino también una extensión del Océano Atlántico hacia esta porción de México, debido a la relación tan estrecha con las faunas de la misma que se encuentran en la región del mediterráneo.

La ausencia de los referidos géneros rudistas del cretácico del Pacífico en el oeste de Norteamérica, puede explicarse por la presencia de una masa de tierra al poniente de la actual costa del Océano Pacífico de México, posiblemente era una extensión de la Península de Baja California, la que esperaba los Océanos Atlántico y Pacífico.

Las capas superiores que carecen de fósiles nos indican que estos depósitos se efectuaron en el suelo ascendente que

desde muy remota edad se elevó sobre el nivel del mar como lo indican las areniscas y conglomerados de muy subido color y - atendiendo a los depósitos de yeso, se deduce que las condiciones de estas tierras eran no sólo continentales, sino de un clima desértico.

A continuación de los depósitos de yeso, acaeció otro hundimiento del terreno y el Océano Atlántico entró de nuevo y cubrió esta parte de México.

Durante esta segunda inundación fueron depositadas las calcitas del turoniano. Lo que falta de la historia del cretácico y lo que sucedió probablemente hasta fines del terciario ha quedado totalmente desconocido.

Es muy probable que el basalto de Tizapán haya sido arrojado durante la actividad volcánica general del mioceno, erupción que se derramó hasta los terrenos del Lago de Chapala, - sin embargo no hay a la mano ningún dato definitivo sobre este punto. Una vez que fue depositado el basalto de Tizapán, - tuvieron lugar grandes movimientos que plegaron las capas terrestres para dar lugar a la formación de este vaso formando un antiguo lago que era más grande que el lago actual y que - estaba bordeado al sur por una ancha y poco profunda superficie cenagosa. En estos pantanos la vegetación creció abundante siendo no muy diferente a la que actualmente se ve en la amplia zona que bordea el Lago cubierta de tule. Este viejo lago perduró durante un período considerable a juzgar por el grueso de los mantos de Chapala que se fueron acumulando en su vaso grande y que fue el que determinó la formación del valle que está del oeste y al sur por donde corre el ferrocarril que va de Guadalajara a Colima.

En estos bien trabajados conceptos y en los no menos im -

portantes transcritos hasta ahora nos basamos para establecer que los principales acontecimientos de la historia geológica del suelo de Jalisco pueden reducirse a tres, la presencia de un mar interior en las tierras bajas y saladas de la cuenca de Zacoalco y Sayula (San Marcos y Atotonilco) un gran lago - prolongación hacia el oeste y sur del actual Lago de Chapala, y el relleno de una parte de esta cuenca para dar origen al Valle de Guadalajara.

A lo que llamamos mar interior debió haber aparecido junto con el principio de los plegamiento al finalizar el período terciario.

El gran empuje que nos describe L. de Launay empezó hundiendo la parte media del Océano Atlántico que era dirigido de oriente a poniente deteniéndose en el Ecuador terrestre refiriéndonos al territorio mexicano, se encontró con un territorio consolidado, el empuje tomó más violencia y levantó las elevadas cimas de la Sierra Madre del lado del Pacífico y hundió los terrenos inmediatamente vecinos al Estado de Jalisco, le tocó ese hundimiento y se formó un mar interior.

En el hundimiento que siguió a este período debieron aparecer los primitivos volcanes por lo menos en sus puntos de origen pero al elevarse de nuevo no se perdió la forma adquirida.

En el clima desértico que según Plamer procedió, las aguas de este mar vinieron a menos y depositaron las sales en gran cantidad en el interior de la cuenca ya cerrada, erupciones y deslaves posteriores rellenan parte de la cuenca.

Ya para entonces la actividad volcánica estaba en pleno desarrollo. La vegetación empezaba a poblar las comarcas ar-

dientes y húmedas y tomó por ello un desarrollo excepcional.

Los animales atraídos por tan exquisito alimento vinieron de lejanas regiones tal vez del norte a través de las nuevas sierras formadas, dejando las antiguas llanuras de lo que ahora son los Estados Unidos de Norteamérica, como los grandes mamíferos que vivían en los bosques inmediatos bajaban juntos a beber sus aguas de las sierras que los bordeaban que son las mismas que Tapalpa y del Tigre y cuyos restos casi intactos se han encontrado al pie de dichas montañas en estado fragmentario sin duda por un arrastre a orillas del Lago de Chapala. Esto sucedió en la era cuaternaria.

LAS GRANDES DIVISIONES DEL SUELO DE JALISCO:

Por la diversidad de su origen por su distancia y composición y por el estado más o menos avanzado del modelado en su superficie el territorio del Estado de Jalisco, puede dividirse en dos grandes porciones, la que depende del Río Grande o Santiago y la que queda fuera de sus dominios.

La demarcación de estas porciones puede darla muy bien la línea de sus aguas que caminando de oriente a poniente deja al norte la zona dependiente del río o sea la primera gran porción, pero en lo que queda al sur, hay algo muy importante que debe referirse al mismo río, a saber el Lago de Chapala, y las lagunas de Zacoalco y Sayula, que en otros tiempos estaban incorporadas al mismo Lago de Chapala se extendía por aquel tiempo por esas vastas regiones, por eso, hemos llamado prechapalica a esas regiones.

ZONA CHAPALICA:

La que propiamente llamamos zona chapálica es la que actualmente está cubierta por el Lago de Chapala. Este vaso es más moderno que el anterior, y tiene por lo mismo, un origen distinto y su nivel es algunos centenares de metros más elevados. Su significación en el actual estado del Rfo Grande es profunda y manifiesta el cambio del cauce con el fin de orientarlo hacia el nuevo trabajo que debe desarrollar en lo futuro para formar una nueva y gran cuenca con caracteres geométricos análogos al Rfo Lerma aunque en este trabajo tenga que empezar por borrar del mapa de Jalisco este Lago, porque está probado que las causas perfectas sólo existen cuando las lagunas y depósitos de almacenes de agua han desaparecido.

La Sierra de Oriente y sus territorios anexos. Enmarcando el lado sur del Lago de Chapala nace esta tierra donde se le conoce con el nombre de Sierra de Tizapán, su dirección es de oriente a poniente, al llegar al extremo poniente del Lago, cambia de dirección haciéndose casi de norte a sur, pero en realidad se va inclinando al oriente separándose de la Sierra de Tapalpa que queda enfrente y ampliando el receptáculo de las lagunas de Sayula y Zacoalco, entonces recibe el nombre de Sierra de Atoyac y Teocuitatlán poblaciones que se encuentran a su pie.

En el extremo sur de este trayecto se le une la llamada -
cuesta de Sayula que conecta por la derecha con un cerro llamado Ixcapelt, estribación de la Sierra Madre por donde va -
otra cuesta que conduce a través de esta Sierra a la población de San Gabriel. El reborde que constituye la cuesta de -
Sayula se yuxtapone al valle algo elevado de Ciudad Guzmán -
que termina al poniente en la Sierra directamente unida al Nevado de Colima y que nace en el oriente en los terrenos tepetatosos anexados a la Sierra que describimos, la cual sigue -

ya sin interrupciones al sureste ensachándose más y más dejando entre ella y las faldas del Nevado unos anchos valles por donde corre el Rfo Tuxpan casi pegado al Coloso Nevado, valles fértiles de una riqueza agrícola excepcional. Así como lo decíamos antes el gran Lago de Chapala se extendía por las ahora tierras bajas de la Laguna de Sayula hay lugares a tomar de ello la explicación de la gran tepetatesa que empezando en San Gabriel cubre el terreno elevado llamado Las Mesas y se derrama imponente en el Valle de Ciudad Guzmán hasta repegarse y casi rebasar la Sierra de Atoyac. Estas abundantísimas tobas son sin duda consecuencia de una formidable erupción basáltica que brotó de las innumerables bocas o cráteres que se ven en las faldas del Nevado desde el oriente de San Gabriel hasta el llamado Apaxtepetl que se ve al sur de Ciudad Guzmán y que derramó el pedregal que se ve en el camino de Cd. Guzmán a Zapotitlic. En este caso la salida del Rfo Grande pudo muy bien hacerse por el cauce del rfo de Tuxpan o bien inundando la rinconada al sur de Sayula Ixcapelt y la Sierra de Tapalpa.

Para unirse al rfo de San Gabriel, y por él al Gran Rfo de Armerfa y desembocar en el Océano Pacífico. Hay circunstancias de que las tobas de la cuesta de Sayula y las de esa rinconada en donde están los famosos cajones son de color blanco, son duras y de regular resistencia, como las que llamaremos después mantos de Chapala cuya existencia está comprobada tanto en la Sierra de Atoyac en el lugar llamado Concepción de Buenos Aires y en las faldas de la Sierra de Tapalpa casi a medias como puede verse desde la Ciudad de Sayula en el camino que va de esta población a la de Tapalpa.

DESCRIPCION DEL LAGO JALISCO:

Lago pleistocénico en la Región Central de Jalisco.

Lago Jalisco es el nombre que se le da a un extenso Lago-pleistocénico, que ocupó gran parte de la región central del Estado de Jalisco, República Mexicana.

La forma general del Lago era "L" invertida, con las direcciones anotadas. El punto extremo al oriente coincidiría con el pueblo de La Piedad de Cabadas, cerca del sitio, donde el río Lerma, que nace en un lugar cercano a la capital del Estado de México, Toluca, entra dentro de la cuenca del Lago. Se tiene oportunidad de seguir la secuencia del Lago por la carretera de La Piedad hacia el oeste, y que pasa por los pueblos de La Barca, Ocotlán, Poncitlán, desviarse a Chapala, seguir por Ajijic, hacia El Molino, y tomando la curva hacia el sur pasar por Acatlán de Juárez, Zacoalco, Techaluta, Sayula, Ciudad Guzmán y finalmente, la población de Tuxpan, en la punta extrema del sur. Esta ruta descrita sigue más o menos la línea media del Lago. La distancia entre La Piedad y Tuxpan es aproximadamente 275 Kms. Esta es la dimensión de lo largo del "Lago de Jalisco". La anchura es muy variable y presenta una que otra extensa bahía saliendo de los lados como la que se extiende por el río Verde hasta un lugar más o menos 20 kilómetros al sur de la ciudad de Aguascalientes, al noroeste de Guadalajara. En este lugar el ancho era no menor de 208 kms., desde Tuxcueca en la ribera del sur del Lago de Chapala hasta un lugar cerca de la ciudad de Aguascalientes. Esta medida, desde luego, incluye la bahía grande a lo largo del río Verde y por lo tanto no es un ancho real. La profundidad del agua, tomada en varios lugares, es, tal vez, el mejor método para demostrar la magnitud del Lago, sobre todo para quien está familiarizado con las poblaciones ya citadas. Con este pro

pósito, la tabla a continuación da las profundidades del agua en esos lugares, tomando en cuenta que el nivel máximo o máximo aproximado sobre el nivel del mar de la superficie del Lago era de 1,750 metros.

TABLA N° 1
Profundidades del Agua

Profundidad del Lugar	Elevación aprox. sobre nivel Metros	Superficie del Lago Metros	Profundidad del agua aprox. Metros
Ocotlán	1 500	1 750	250
La Barca	1 525	1 750	225
Chapala	1 500	1 750	250
Ajijic	1 500	1 750	250
Jocotepec	1 525	1 750	225
El Molina	1 570	1 750	180
Zacoalco de Torres	1 350	1 750	400
Techaluta	1 548	1 750	402
Sayula	1 340	1 750	410
Ciudad Guzmán	1 540	1 750	210
Guadalajara	1 540	1 750	210
Acatlán de Juárez	1 355	1 750	395

Fuente:

Se puede estimar el volumen de agua contenida en el "Lago Jalisco" partiendo de los siguientes datos; el área aproximada era de 21,870 kms². Su promedio de profundidad, lo suponemos en 250 metros, lo que nos da un volumen aproximado de 5,467 kms³.

Como decíamos al principio, dentro del área del primitivo "Lago Jalisco" quedaban incluidos los ahora lagos Atotonilco,

San Marcos, Zacoalco y Sayula. Quedan estos lagos en la curva sur de la "L" invertida. En ellos hemos encontrado gran cantidad de capas que nos indican depósitos lacustres y dentro de ellos, los huesos fosilizados, de animales prehistóricos.

Para dar una idea de las diferentes especies que habitaban la región de Chapala, Zacoalco y colindantes, se enumerarán a continuación las encontradas por diversas personas durante un lapso no menor de cinco años.

1. Elephas (varios tipos)
2. Mastodonte (varios tipos)
3. Caballo (varios tipos)
4. Camello (varios tipos)
5. Perezoso (varios tipos)
6. Bisonte (varios tipos)
7. Tapir.
8. Jabalf.
9. Antflope (varios tipos)
10. Venado (varios tipos).
11. Alce
12. Tigre colmillos de sable.
13. Jaguar y otros tipos de felinos.
14. Cabybara (similar)
15. Castor y otros tipos de roedores.
16. Lobo y otros tipos similares.
17. Cocodrilo.
18. Tortuga.
19. Rana.
20. Cormorán.
21. Flamenco y otros tipos de aves.
22. Diferentes tipos de peces.
23. Gliptodonte.
24. Armadillo.

25. Varios tipos de carniceros pequeños parecidos al mapache, zarihueya, etc.
26. Un sinnúmero de piezas dentarias que demuestran la existencia de muchos tipos más, de animales no identificados todavía.

En las márgenes de estos mismos lagos secos, hemos encontrado también muchos sitios primitivos de habitación humana.- Es obvio que estos valles eran parajes ideales para los animales prehistóricos migrando y también para las gentes, antes de la formación del "Lago Jalisco", y de nuevo, después de que éste fuera drenado a su condición actual. Los valles son hoy, desde luego, lugares habitados como en tiempos históricos, y se cree que han sido en tiempos recientes y antiguos pre-históricos. La edad aproximada de los huesos de los animales extintos se ha calculado ser por lo menos 10,000 años. De las gentes que vivieron o emigraron a través de estos valles, muchos dejaron evidencia de que su permanencia no fue corta.- Parece muy probable que hubieran estado presentes en el área al mismo tiempo que los animales, cuyos huesos han sido encontrados, aunque no se han encontrado aún pruebas precisas de esto. Se han encontrado muchos huesos humanos, pero no ha sido posible datarlos.

Parece del todo posible que el hombre pre-histórico emigrado pudo haber vivido aquí y que su desarrollo fue paralelo al del "hombre pre-histórico" de otros continentes de donde tenemos grandes conocimientos derivados de los estudios hechos en Europa y en otras partes donde el estudio largo e intenso, junto con mayores y más frecuentes pruebas, han producido un cuadro más completo de los de México.

La frecuencia de tantos lagos grandes y pequeños y valles que parecen ser hechos de lagos, todos más o menos concentra-

dos entre sí y rodeados de terreno montañoso, junto con la historia de la formación de grandes lagos durante la época Geológica Pleistocena, sugiere desde luego la posibilidad de que haya existido uno de esos lagos pleistocenos en Jalisco.

Conocimientos de un Lago Pleistoceno tan grande como es el llamado "Lake Bonneville" en el estado de Utah, E.U.A., del cual el Great Salt Lake es un residuo, y con otro llamado "Lake Lahontan", en el estado de Nevada, me dio estímulo para tratar de establecer la validez de la hipótesis de que existió un "Lago Jalisco".

La ausencia de cantidades grandes de sal como las que se encuentran en el "Lago Bonneville" dio temprana evidencia de que el "Lago Jalisco" tenía uno o varios desagües, los cuales, durante un largo período de tiempo probablemente cortaron barrancas y fueron drenándolo casi hasta su condición previa y la actual. Una cantidad relativamente pequeña de sal se encuentra en la Zona Atotonilco, Zacoalco, Sayula, la cual se ha acumulado para uso en tiempos pre-históricos por gentes pre-históricas, por los españoles en tiempos de la conquista, así como por los pobladores presentes. Esta pequeña cantidad de sal indica que solamente una parte relativamente menor fue absorbida por evaporación en la reducción del gran Lago a su estado actual, sugiriendo la presencia de una o varias salidas de agua.

Exámenes preliminares y más o menos casuales, en el campo con la ayuda del altímetro de bolsillo y un buen mapa topográfico cubriendo sólo una fracción del área probable del "Lago Jalisco", indicaron que las posibilidades y probabilidades de salidas de agua eran enormes. De hecho, parecía imposible que un lago de suficiente profundidad para incluir todos los lugares mencionados, haya podido existir, aunque algunas de las -

cordilleras de las montañas aparecen bastante altas como para "contener" el lago.

La elevación máxima, o máxima-aproximada sobre el nivel - del mar, que alcanzó el "Lago Jalisco", fue primeramente indi cada por la observación de depósitos lacustres en el corte de la carretera en la cumbre del paso norte del pueblo de Chapala en el camino Chapala-Guadalajara, y más de los mismos depósitos, en el lado de Guadalajara del mismo paso. La elevación de los depósitos en la cumbre del paso fue tomada con un altí metro de bolsillo, calibrando en pies, y se encontró ser de - aproximadamente de 5000 pies (1675 metros). Con ésto como base, el nivel superior probable máximo o máximo-aproximado del "Lago Jalisco" se tomó como de 1 750 metros, todos aproximada mente 1 700 metros y esta elevación sobre el nivel del mar - fue trazada en los mapas topográficos disponibles con un lá - piz de color, marcando la ribera asumida.

En la búsqueda de desagües o "escapes", los primeros conceptos fueron que algunos de ellos necesariamente drenan ahora una parte del área anteriormente ocupada por el "Lago Jalisco", y que la desecación y drenación del "Lago Jalisco", - debió haber sido producida por el ahondamiento por erosión de todo el canal de drenaje de cada desagüe a la altura que el - área pudiera ser drenada a su estado presente. Pero además el concepto era que el punto original de desbordamiento podía - ser localizado acertadamente por la elevación del terreno de hoy día en o cerca del punto original de desbordamiento, y la nueva formación de tierra causada por la erosión, en el des - bordamiento debe ser reconocida como tal.

Al comenzar a tomar forma el "Lago Jalisco" en los mapas topográficos, dos puntos principales de drenaje se hicieron - obvios: el Rfo Tuxpan y el Rfo Grande de Santiago-Rfo Verde.-

Más consideración y más exploración fue requerida en algunos de los desagües llamados "desagües menores", por la razón que aunque tenían un rol menor en la formación y drenaje del "Lago Jalisco", eran sin embargo indispensables de explicar y muy difíciles de ser encontradas. El cuarto desagüe principal, el Rfo Ameca, fue descubierto mientras se investigaban los desagües menores en el campo. Los desagües mayores, tanto como los desagües menores, son descritos detalladamente en el orden probable de su importancia:

DESAGUES MAYORES:

- 1.- El Rfo Santiago-Rfo Verde
- 2.- El Rfo Armerfa
- 3.- El Rfo Tuxpan
- 4.- El Rfo Ameca.

DESAGUES MENORES:

- 1.- A la Primavera-La Venta.
- 2.- A Tesistán.

DESAGUES MAYORES DEL "LAGO JALISCO

EL RIO GRANDE DE SANTIAGO-RIO VERDE:

El Rfo Santiago llena todos los requisitos para ser un desagüe mayor del "Lago Jalisco". Actualmente es el desagüe del Lago de Chapala hacia la cual fluye (desemboca) el Rfo Lerma de su origen no lejos de la ciudad de México, formando una gran cuenca (área de drenaje) de paso. El área de drenaje del Lago de Chapala es también bastante extensa.

El punto primero de desbordamiento del "Lago Jalisco" era en bana y angosta barranca que ahora va paralela a la Barranca de Oblatos del Rfo Santiago y que era entonces, como ahora, una parte del Rfo Verde. El Rfo Verde era entonces un sistema muy joven de drenaje, en su sitio actual con una barranca relativamente baja a todo lo largo de su extensión y fluyendo dentro de lo que ahora se conoce como el Rfo Santiago,-

en o cerca de la junta presente, desde la cual continuaba al Océano Pacífico y desemboca, cerca de San Blas, Mayarit, como a medio camino entre Mazatlán y Manzanillo.

A pesar de la extracción de esta agua del "Lago Jalisco"- continuó subiendo hasta alcanzar un nivel lo bastante elevado para desbordarse a unos kilómetros al este de Guadalajara, - cerca de Tonalá. Es probable que el desbordamiento cerca de - Ciudad Tuxpan ocurrió más o menos al mismo tiempo, así como - el de cerca de Zapotitlán, Jal., y Ameca, Jal., dentro de los ya existentes sistemas nuevos de drenajes del Rfo Armerfa y - el Rfo Ameca. Los derrames de la Primavera-La Venta y Tesis - tán ocurrieron probablemente a este mismo nivel alto. Hay evi - dencia de que la elevación máxima de la superficie del lago - fue alcanzada aproximadamente al mismo tiempo que los eventos precedentes y que el lago permaneció a esta elevación máxima, aproximadamente (1700 metros) un tiempo relativamente corto, - debido al volumen de agua escapando entonces del lecho del la - go en los desagües arriba descritos.

Las nuevas formaciones de tierra comenzadas cerca de Gua - dalajara fueron:

- 1° Ahondamiento del canal de la Barranca Rfo Verde al norte - de y paralela a la Barranca de Oblatos del Rfo Santiago, - así como
- 2° La misma Barranca de Oblatos. En las riberas noroestes y surestes del "Lago Jalisco", el
- 3° Ahondamiento del Rfo Ameca fue iniciado corriente abajo - de Ameca y
- 4° Es la del Rfo Tuxpan comenzó a cortar su canal presente.-

No se sabe si el Rfo Tuxpan se juntó con el Rfo Cahuyana en este tiempo pero ésto no afecta la formación continuada y la existencia del "Lago Jalisco".

El control mayor del agua fluyendo del "Lago Jalisco" en el brazo del Santiago, así como en el del Rfo Verde lo determinaba la hondura (Profundidad) de cada uno de sus canales. - Al pasar del tiempo hubo erosiones en ambos canales. La velocidad de erosión fue sujeta en la misma forma al tipo de material corroído y al volumen de agua en escape. Una columna geológica estatigráfica de las rocas a través de las cuales ambos brazos hubieron de cortar sus canales se muestra en el perfil geológico (ver perfil Geológico). El desperdicio volcánico (o material fluido volcánico) que se muestra, particularmente el basalto felsítico cerca de la punta, es sin comparación más resistente que la brecha volcánica y la tufa. Como ambos brazos necesitaban cortar la misma serie de rocas, su desarrollo fue similar probablemente.

La barranca de Puente Grande fue cortada mientras el "Lago Jalisco" recedía. La presencia de depósitos lacustres en los lados norte y sur de la barranca baja parece confirmar ésto. El Rfo Verde superior fluyó al "Lago Jalisco" en algún punto agua arriba, posiblemente en Salto de Salados, cerca de Aguascalientes, y después, mientras el "Lago Jalisco" recedía, el Rfo Verde volvió a su antiguo curso en el entonces lecho seco del lago y se unió al sistema bajo del Rfo Santiago, casi en la forma que lo hace ahora. El Rfo Santiago ahondó su lecho desde cerca de Tonalá y Puente Grande y del Lago de Chapala, mientras el "Lago Jalisco" iba recediendo, dando así al Lago de Chapala su salida del agua actual.

Este ahondamiento continúa, como puede verse por la caída de agua de "El Salto de Juanacatlán".

EL RIO ARMERIA:

Debido a la dificultad en obtener buenos mapas fotográficos de la punta sudoeste de Jalisco y el Estado de Colima, el segundo desagüe mayor del "Lago Jalisco" fue descubierto más tarde durante la investigación del suelo del "Lago Jalisco".- Este desagüe es el Rfo Armerfa, mencionado en conexión con el Volcán de Colima en el párrafo titulado "El Rfo Tuxpan. Es verdad que el Volcán de Colima probablemente sí contribuyó en la formación del "Lago Jalisco" en cuanto que el efecto del desbordamiento hacia el Rfo Armerfa no se sintió probablemente hasta que el "Lago Jalisco" había alcanzado su capacidad plena. Es probable que el Rfo Armerfa era un sistema joven de drenaje bien establecido (como el del Rfo Verde) y que el primer desbordamiento hacia el Rfo Armerfa ocurrió justo al oeste del Volcán de Colima, cerca de Zapotitlán, Jal., aproximadamente 30 kms., al norte de la ciudad de Colima. Entonces el "Lago Jalisco" estaba alcanzando su nivel máximo, demostrado por los muchos terraplenes altos en varios sitios, siendo aproximadamente 1 700 metros. El Rfo Armerfa y el tributario de su cabecera, el sistema de drenaje del Rfo San Pedro, a una corta distancia al sur de Ameca, puede clasificarse como maduro hoy. Este término puede usarse también al clasificar el rfo inmediatamente abajo del punto probable de desbordamiento hasta el lugar donde desemboca el Océano Pacífico, cerca de Tecomán, Col. El Rfo entonces podía probablemente haberse clasificado como en su etapa avanzada de inmadurez al tiempo que el "Lago Jalisco" se formó.

EL RIO TUXPAN:

El Rfo Tuxpan corre a través de ciudad Tuxpan, desde la cabecera al norte y este de Tamazula de Gordiano. Una corta distancia al sur de la ciudad Tuxpan, el Rfo forma los deslindes comunes entre Jalisco y Colima. Más tarde fluye al Rfo -

Cahuayana, el cual continúa hacia el Océano Pacífico como deslinde común entre Colima y Michoacán, desembocando hacia el Pacífico al sur del pueblo de Tecomán, cerca de 80 kms. al sur del Puerto de Manzanillo. Todo el terreno a través del cual pasa el Rfo Tuxpan, es el mismo de la mesa alta, bien conocido por todos Los Altos de Jalisco. En consecuencia, el Rfo ocupa barrancas bastante profundas por gran parte de su extensión. En muchos lugares el terreno general a través del cual el rfo pasa, es cortado por el rfo en anchuras hasta 20 kms. a juzgar por las formaciones de suelos altos en cada lado del Valle de Tuxpan, cerca de la Ciudad Tuxpan, parece que el primer punto de desbordamiento debió haber sido cerca de Ciudad Tuxpan, aproximadamente 25 kms. al sur de Ciudad Guzmán. Es probable que la primera formación de suelo nuevo fue una barranca angosta, de la cual queda un resfduo cerca de Ciudad Tuxpan, pero el tiempo y la erosión la barranca fue ampliada hasta el gran valle vemos ahora. Debido a la anchura y la profundidad del Valle de Tuxpan, y por el término de tiempo que fue requerido para formarlo, parece probable que este fue uno de los desbordamientos primeros que ocurrieron durante la formación del "Lago Jalisco". La formación de suelo actual es un valle inmaduro, aproximadamente 10 kms. de ancho por cerca de 80 a 100 kms. de largo.

El Volcán de Colima, con 4,340 metros de altura sobre el nivel del mar y 20 kms. de anchura en su base, aparece como una presa monstruosa a través del valle al sur de la casi seca Zona Atotonilco-Zacoalco, Sayula; pero las investigaciones indican que mientras que ésto es más o menos verdadero, el Rfo Tuxpan, tributario al Rfo Cahuayana, ladea (va por la orilla) del volcán en el lado este, y así desecó (drenó) la zona mencionada casi a su estado presente. Una presa natural de 150 metros de alto parece ser el desperdicio volcán de un pequeño volcán inmediatamente al oeste de la presa. Esta presa

a través del valle, al sur de la villa de Sayula y junto al norte de Ciudad Guzmán, es probablemente la causa del residuo salado que se encuentra en esta cuenca, habiendo retardado el drenaje final de esa cuenca mientras cortaba la pequeña barranca a través de la presa, pero dejando indudablemente un pequeño residuo de agua para evaporarse.

El Volcán de Colima ya descrito, probablemente ayudó a formar el "Lago Jalisco" bloqueando una posible salida de agua al sur, vía al Rfo Armerfa, el cual empieza en la región Central Sur de Jalisco, al oeste del volcán y fluye al Pacífico, pasando Ciudad Colima, la capital del Estado Colima, al oeste.

EL RIO AMECA:

El cuarto desagüe probablemente lo menos importantes de los desagües mayores, es el Rfo Ameca, fluyendo a través de la ciudad del mismo nombre en la orilla suroeste del "Lago Jalisco" al noroeste de la "Zona Atotonilco-Zacoalco-Sayula". Es probable que el Rfo Ameca, similar al Rfo Verde, era un sistema joven de drenaje, fluyendo como ahora, desde la mesa, 80 kms. al oeste de Guadalajara, llegando al Océano Pacífico cerca de Puerto Vallarta, atravesando unos 200 kms. (por el típico terreno montañoso del suelo alteño de Jalisco en la mayoría de esta longitud. Sirve como deslinde común a los Estados de Nayarit y Jalisco. Por cerca de tres cuartas partes de su longitud, ocupa una barranca profunda. Muchas de las montañas más altas a su curso alcanzan alturas de 2 000 metros o más. El "Lago Jalisco" probablemente se desbordó al ahora sistema de drenaje Rfo Ameca como 10 kms. al oeste de la ciudad de Ameca, en o cerca del pueblo de La Higuera o Mal Paso, unos kilómetros más adelante. La barranca que se formó no es

de la magnitud de aquella del Rfo Santiago, lo que indica que el volumen de agua escapando del "Lago Jalisco" aquí, era menor comparado con el del Santiago-Verde, o probablemente del Rfo Tuxpan. Sin embargo, había suficiente para cortar el canal, es decir, era de suficiente profundidad para drenar el área inmediata alrededor de Ameca, ahora. La cabecera del Rfo Ameca está cerca del pueblo de Tala y el área al sur del volcán de Tequila, pasando a través del pueblo de La Vega y la ciudad de Ameca, unos cuantos kilómetros agua abajo. Esta área tratada bajo el título "Desagües Menores".

EDAD DEL LAGO JALISCO:

A fines de febrero de 1964 se encontró algo de carbón enterrado como dos metros abajo del depósito lacustre en el Lago seco de San Marcos cerca de Tecolote, un cerro pequeño al norte del pueblo de Zacoalco. Los resultados de las pruebas del carbón radioactivo no se habían recibido a fines de febrero de 1964, al tiempo de este escrito. Los troncos de la madera no estaban petrificados. Su asociación con arena bien lavada indica que fueron depositados en una playa del ahora lago-seco en la ribera de la isla formada por el cerro llamado "Tecolote". Muchos huesos de animal, fragmentados y petrificados, se encontraron en el área en la cual fue encontrada la madera. En la base del cerro formando la isla, como 200 metros del lugar de la madera, hay sitios de habitación humana, como indican las lomas conteniendo fragmentos de loza.

La asociación con fragmentos de hueso petrificado indica que los troncos fueron depositados y cubiertos antes de la formación del "Lago Jalisco". El resultado del examen del carbón radioactivo antes referido fue recibido el 1° de mayo de 1964. Los árboles de los cuales procedían los troncos murieron o fueron cortados aproximadamente 38,000 años antes del -

presente. Con esta información puede decirse, sin miedo a equivocarse, que la formación del "Lago Jalisco" comenzó por lo menos hace 36 000 años aproximadamente.

Parece probable, ya que la zona fue conocida como habitable y estaba poblada antes de la conquista española hace como 500 años, que la formación y drenaje del "Lago Jalisco" requirió como 35,000 años, posiblemente pasó de 30 000 años. Esto colocaría habitantes (si hubo) y los animales cuyos huesos petrificados se han encontrado, en la zona, antes que Lexisville, Denton County, Texas, o al menos contemporáneos con el nombre de Lexisville, encontrando en Texas y datando de 37 000 años antes del presente. En Lexisville, Denton Country Texas, fueron encontrados junto a los huesos de muchos animales incluyendo víboras, caracoles, ratones, osos, mamúts y camellos, 21 hogares donde se habfan levantado fuegos. No se encontraron esqueletos completos y no se encontraron resfduos esqueléticos de humanos cerca de los hogares pero en 1920, en un foso de arena a 25 millas agua abajo, se encontró un cráneo "cabeza alargada", en un depósito glacial llamado Upper Schuler, formación del perfodo Medio Wisconsin.

Al comenzar la investigación del "Lago Jalisco", se asumió que no habfan ocurrido cambios en grande escala en el área del lago y alrededores, en cuanto a elevaciones, durante la formación del lago y enseguida. Con ésto en mente, se hizo un esfuerzo especial para checar la elevación en el campo de todos los terraplenes altos que lo permitieran. Un gran número, en posiciones esparcidas, fueron checados y se encontraron de aproximadamente 1 700 metros (5575 pies).

4.2 CLASIFICACION DE LOS SUELOS DE LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO-SAYULA:

Solomchak: (Del ruso SOL: sal literalmente suelos salinos). Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas donde se ha acumulado el salitre, tales como lagunas y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles o llanos de las zonas secas del país.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunas partes del suelo, o en todo el valle.

Algunos de estos suelos se utilizan como salinos y son poco susceptibles a la erosión. Su símbolo (Z)

Takirico subgrupo de solomchak (del uzbekistano, TAKIR: llano estéril).

Presenta en la superficie una capa arcillosa que se rompe en forma de polígono cuando está seca. Su símbolo (ZT).

Solonetz: (Del ruso SOL: sal, se refiere a suelos arcillosos son ricos en sodio).

Estos suelos se localizan en varios climas, en zonas donde se acumulan las sales y, en particular, el álcali de sodio.

Se caracteriza por tener un subsuelo arcilloso que presenta terrones duros en forma de columnas. Este subsuelo, y, a veces, otras partes del suelo presentan un contenido alto de álcali. Su símbolo (S).

Feo:en: (Del griego PHAEO y del ruso ZEMIJA tierra literalmente parda).

Son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas, hasta templadas o tropicales - muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Su característica es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes.

Los feozems son suelos abundantes en nuestro país y los usos que se le dan son variados, en función del clima o relieve, los poco profundos o aquellos que se presentan en laderas y pendientes tienen rendimiento bajo y se erosionan con facilidad. Sin embargo pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

Los feozems más profundos situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, con altos rendimientos y en condiciones naturales tipo de vegetación. Su símbolo es (CH).

Vertisol: (Del latín *verto*: Voltear literalmente, suelo - que se revuelve, que se voltea).

Son suelos que se presentan en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa.

Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía, su color frecuentemente es negro o gris. Son pegajosos cuando están húmedos o muy duros cuando están secos. A veces son salinos.

Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles pero presentan para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia

presentan problemas de inundación de drenaje.

Estos son los suelos donde se producen la mayor cantidad de caña de azúcar mexicana, así como de arroz y sorgo todos ellos con buenos rendimientos. Tienen por lo general una baja susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (V).

Solódico: (Del ruso SOLOD: suelos sódicos). Presentan en el subsuelo concentraciones moderadamente alto de álcali (sodio). Su símbolo es (Ws).

4.3 SALINIZACION DE LOS SUELOS:

La fuente de salinización de los suelos es la turbalina mineral muy distribuido, pero que forma la parte mínima de las rocas primarias.

Aunque la intemperización de los minerales primarios es la fuente indirecta de todas las sales solubles, hay pocos ejemplos en los que se haya acumulado suficiente cantidad de sal de este origen para formar su suelo salino.

Los suelos salinos generalmente se encuentran en áreas que reciben sales de otras localidades, siendo el agua el principal factor de acarreo.

El océano puede ser la fuente de sales en aquellos suelos en los que el material original está constituido por depósitos marinos durante períodos geológicos antiguos y que a partir de entonces han emergido.

El océano es también la fuente de sales en los suelos bajos que se encuentran a lo largo de las costas. A veces la

sal se mueve tierra adentro a consecuencia del transporte por las brisas marinas, denominándose sal síclica.

Sin embargo, es más común que las fuentes directas de estas sales sean las aguas superficiales y también las subterráneas ya que las contienen disueltas y su concentración depende del contenido salino del suelo y de los minerales geológicos, que han estado en contacto con estas aguas, éstas pueden actuar como fuente de sales cuando se usan para riego y pueden agregar sales al suelo, bajo condiciones naturales inundando las tierras bajas o cuando el agua subterránea sube hasta muy cerca de la superficie.

Si el exceso de sales solubles es lavado, las propiedades de estos suelos pueden cambiar notablemente, llegando a ser identificadas a las de los suelos sódico no salino. A medida que la concentración de sales disminuye en la solución, parte del sodio intercambiable se hidroliza para formar hidróxido de sodio que a su vez puede cambiar a carbonato de sodio.

En cualquier caso el lavado de un suelo puede hacerlo mucho más alcalino (PH mayor 8.5) las partículas se dispersan y el suelo se vuelve desfavorable para la entrada del agua y para las labores de labranza. Aunque el retorno de las sales solubles puede hacer que baje el PH y restaure las partículas a una condición floculada.

DEFINICION DE LOS SUELOS SALINOS SODICOS:

El término salino se aplica a los suelos cuya conductividad del extracto de saturación es mayor de 4 mmhos/cm a 25°C con porcentaje de sodio intercambiable menor de 16. Generalmente el PH es menor de 8.5. Estos suelos se les da el nombre de SOLONCHADS o Alkali Blanco.

SUELOS SALINO-SODICO:

Llámanse así a aquellos suelos cuya conductividad del extracto de saturación es mayor de 4 mmhos/cm y el porcentaje de sodio intercambiable es mayor de 15.

Suelos Sódicos No Salinos:

Son aquellos suelos cuyo porcentaje de sodio intercambiable es mayor de 15 y la conductividad del extracto de saturación es menor de 4 mmhos/cm. a 25°C.

El PH varfa de 8.5 y 10, son llamados SOLONETZ o Alcali Negro.

Caracterfsticas de los Suelos Salinos y Sódicos:

Casi siempre se conocen los suelos salinos por la presencia de costras blancas de sal en su superficie, en estos suelos el establecimiento de un drenaje adecuado, permite eliminar por lavado las sales solubles, volviendo nuevamente a ser suelos normales.

Los suelos sódicos-salinos se forman como resultado de los procesos combinados de salinización y acumulación de sodio, siempre que contengan un exceso de sales, su apariencia y propiedades son similares a la de los suelos salinos, cuando hay exceso de sales el PH raramente es mayor de 8.5 y las partículas permanecen floculadas.

4.4 VEGETACION INDICADORA DE SUELOS SALINOS DEL PAIS:

Las plantas adaptadas a desarrollarse en suelos salinos y con un PH mayor de 8.5 (alcalino) presentan asociaciones que

van desde gramíneas hasta especies leñosas, las características que las diferencian es su crecimiento y propagación en condiciones muy difíciles para el desarrollo de otras especies vegetales.

Vegetación indicadora de suelos salinos de la zona norte del país:

Prosopis juliflora, *Larrea tridentata*, *Artemisa tridentata*, *Atriplex polycarpa*, *Pluchea sericea*, *Atriplex confertifolia*, *Kochia americana*, *Franquenian grandifolia*, *Sarcobatus vermiculatos*, *Cressa truxillensis*, *Distichlis stricta*, *Suaeda* spp, *Sporobolus airoides*, *Salicornia* spp, *Allenrolfea occidentalis*.

Vegetación indicadora de suelos salinos del Lago de Texcoco:

Distichlis apicata, *Suaeda nigra*, *Juncus balticus*, *Chenopodium mexicanum*, *Triantema portulacastrum*, *Sesuvium portulacastrum*, *Atriplex muricata*, *Heliotropium curassavicum*, *Sporobolus argutus*, *Hordeum jubatum*, *Xanthocephalum humile*.

Vegetación indicadora de suelos salinos de Zacoalco-Sayula:

Atriplex muricata, *Chenopodium mexicanum*, *Distichlis spicata*, *Heliotropium curassavicum*, *Suaeda nigra*, *Triantema portulacastrum*, *Argemone ocbroleuca*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eragrostis obtusiflora*, *Sporobolus pyramidatus*.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1 MATERIALES:

En el gabinete se utilizaron las cartas geológicas, topográficas y climáticas, se consultó la literatura respectiva a los suelos salinos-sódicos y vegetación halófito, la historia geológica así como comunicaciones personales del señor especialista Dr. Enrique Estrada Feudón.

En el trabajo de campo se utilizaron las cartas topográficas y geológicas editadas por DETENAL escala 1:50,000, pico-pala, cinta métrica, bolsas de polietileno, etiquetas e hilaza.

Método de Trabajo: Después de un recorrido por el campo, se escogieron los lugares a muestrear, al azar, que permitieron tener datos del suelo en superficies relativamente grandes y compactas, no se caminó en línea recta, ni puntos demasiado cercas debido a la gran extensión de las lagunas.

Se muestrearon suelos de diferente color y afloramiento de sal en muestras por separado.

La colecta de especímenes vegetales se realizó en diferentes lugares de la zona de trabajo, se presaron, secaron y depositaron en el Herbario de la Universidad de Guadalajara, ubicado en el Instituto de Botánica.

En el Laboratorio, se utilizó todo el equipo necesario para llevar a cabo el análisis físico y químico de las muestras de suelo que fueron colectadas.

En el gabinete se utilizaron las cartas geológicas, topográficas y climáticas.

Descripción general del área:

Coordenadas geográficas a las cuales se limita la zona de estudio en sus puntos extremos son:

Acatlán de Juárez	103° 35.4'	longitud
	20° 25.2'	latitud
Analco	103° 41.3'	longitud
	20° 25.7'	latitud
Sayula	103° 35.9'	longitud
	19° 53.0'	latitud
Usmajac	103° 32.4'	longitud
	19° 52.4'	latitud

La cuenca Zacualco-Sayula se extiende de norte a sur en una extensión aproximada de 70 kilómetros de largo por 30 de ancho. Es una cuenca cerrada es decir, endorreica. Está limitada al oeste y al sur por la Sierra de Tapalpa, al oeste por la Sierra del Tigre, al norte continúa la cuenca hasta los Cerros Colorados de Villa Corona, estando ocupada actualmente esta parte por el lago de Atotonilco, en el que, como su nombre indígena lo indica, brotan numerosos manantiales termales. La Sierra del Rosario separa al noroeste, esta cuenca de la del Lago de Chapala, existiendo un desnivel entre ambas de 172 metros. En el plano horizontal la distancia entre ambos valles es de 16 kilómetros. Cuando las mencionadas lagunas se unen, alcanzan su área máxima teniendo una extensión aproximada de 210,000 hectáreas. La profundidad de los depósitos no -

es muy considerable, pues la superficie lacustre es de poco fondo y está muy azolvada.

5.2 METODOLOGIA:

- La metodología que se utilizó está basada en la investigación de estudios del área realizados por el especialista Dr. Enrique Estrada Feudón.
- Para la obtención de las coordenadas geográficas se usó la misma metodología que emplea el Departamento de Estudios del Territorio Nacional.
- Se consultaron los ejemplares de herbario colectados en la zona de estudios.
- Se fotografiaron los ejemplares de la vegetación típica halófila para ilustrar el presente trabajo.

6.- RESULTADOS Y DISCUSIONES



6.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los suelos salinos sódicos de esta región es la resultante de una extensión del Océano Atlántico, hacia esta porción de Jalisco y debido a una serie de movimientos tectónicos de origen ascendente y descendente se formó un mar interior, por la acción de los factores climáticos y físicos de estos suelos las aguas vinieron a menos dejando grandes cantidades de sal y sodio en lo que ahora son las lagunas de San Marcos, Zacoalco, Atotonilco y Sayula.

A continuación se describen las facetas de los suelos salinos sódicos comprendidos por el área de estudio.

FACETAS:

Faceta Número Uno:

Modo de formación lacustre inundado actualmente, suelos de fuertemente alcalino a extremadamente alcalino, extremadamente salino mayor de 10,000 partes por millón de sales solubles, extremadamente sódico, contenido la materia orgánica a extremadamente pobre y texturas finas. La vegetación no nace por el PH extremadamente alcalino.

Faceta Número Dos:

Modo de formación lacustre no inundado y en posición al contorno del lago, suelos extremadamente alcalinos y extremadamente salinos mayor de 10,000 partes por millón de sales solubles y extremadamente sódico, contenido de materia orgánica de mediano a extremadamente pobre, textura franca. La vegetación crece al contorno de las lagunas.

Faceta Número Tres:

Modo de formación lacustre no inundado dentro del contorno del lago, suelos extremadamente alcalinos con baja contracción de sales menor de 3,000 partes por millón de sales solubles y muy alta sodicidad, contenido de materia orgánica de mediano a extremadamente pobre, textura franca. La vegetación se asocia en manchones.

Clima:

Las condiciones climáticas de esta zona son semiáridas, existiendo algunas variantes, como lo es el clima lluvioso.

Precipitación:

La precipitación anual, media, máxima, mínima, referidas en milímetros oscila en las siguientes cifras:

Sayula	810.9
	1833.4
	515.6
Zacoalco	578.7
	1433.7
	283.9
San Marcos	1018.1
	1216.1
	693.7
Villa Corona	771.7
	847.0
	711.0

Temperatura:

La temperatura promedio anual, máxima y media, en grados-centígrados, oscila entre los 30.4 y 13.9 C.

Vientos Dominantes:

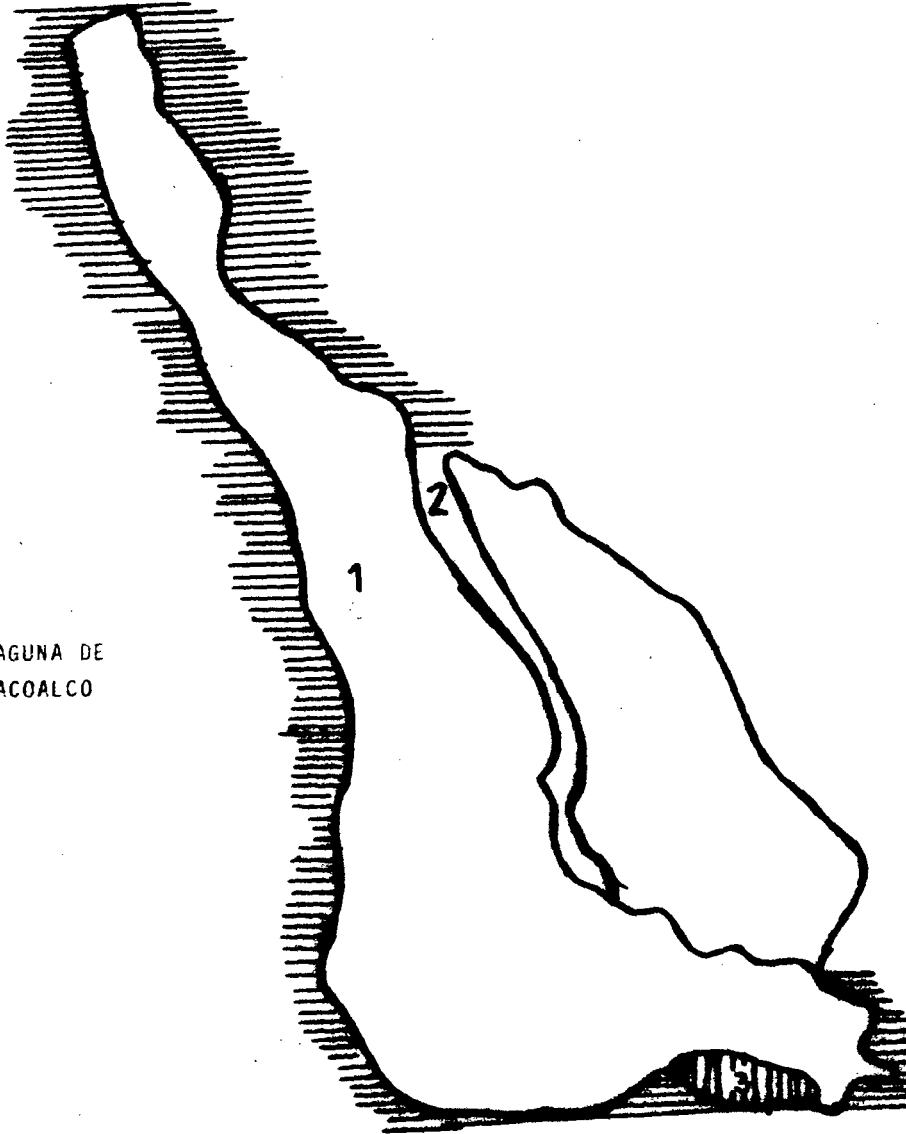
Las letras indican la dirección de los vientos dominantes y el número su velocidad en KM. por hora.

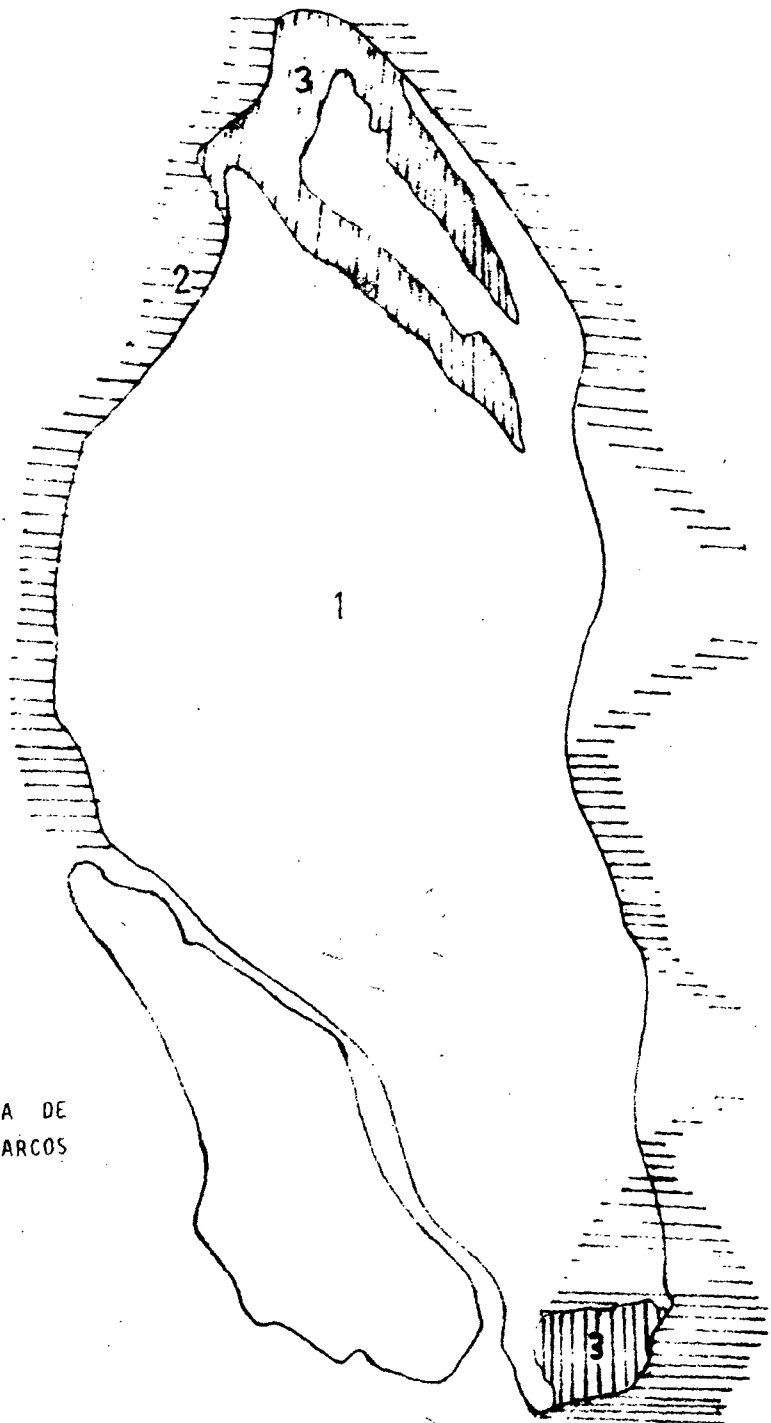
Sayula	SE - 2
Zacoalco	NE - 8
San Marcos	W - 8
Villa Corona	NE - 8

NOTA:

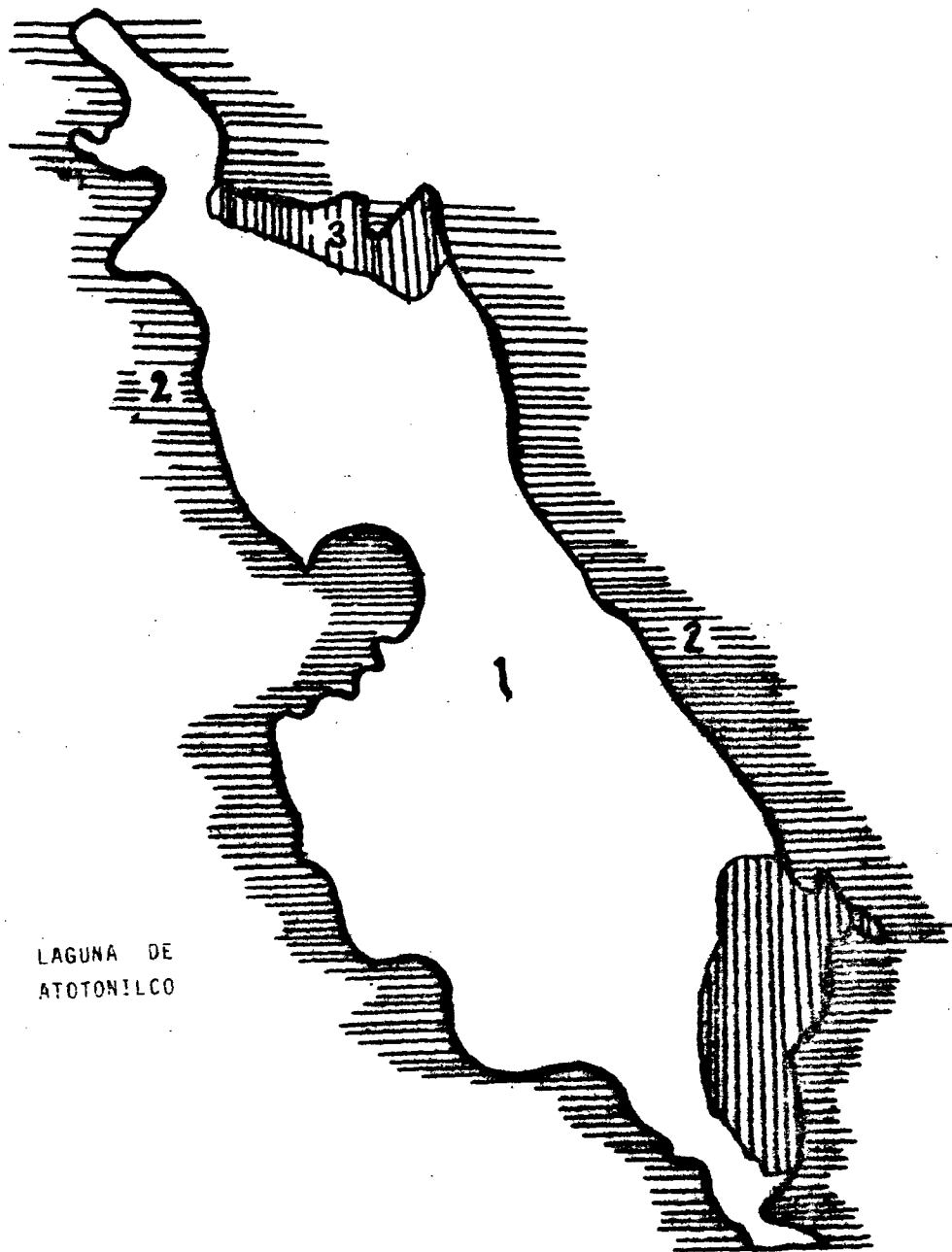
Un milímetro de lluvia indica que ha caído un litro de - agua en una superficie de un metro cuadrado.

LAGUNA DE
ZACOALCO

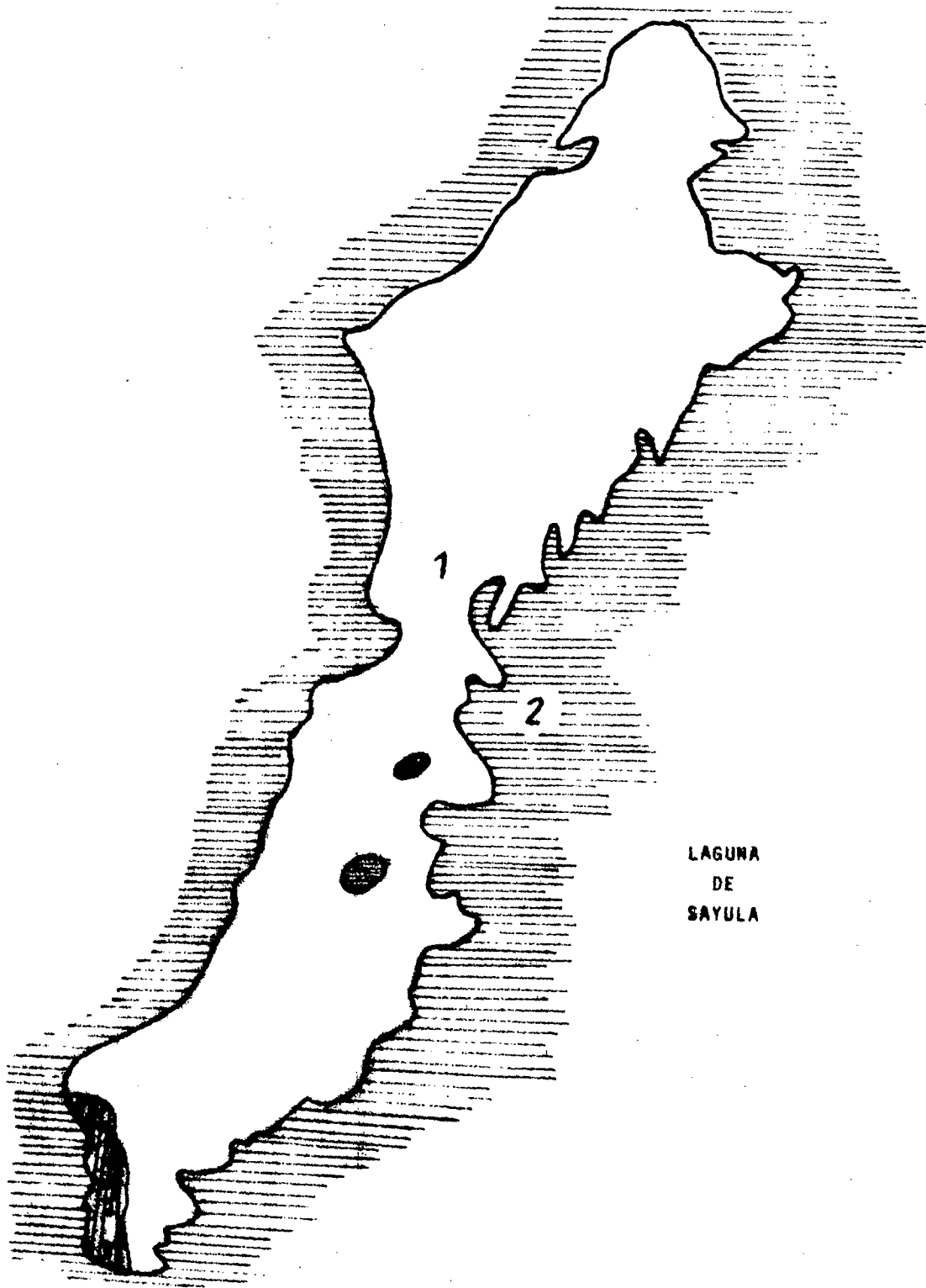




LAGUNA DE
SAN MARCOS



LAGUNA DE
ATOTONILCO



LAGUNA
DE
SAYULA

DISCUSIONES

Estos suelos de tipo lacustre forman grandes planicies -- desprovistas de vegetación, los cuales son poco susceptibles a la erosión quedando comprendidas en la cuenca endorreica Za coalco-Sayula, en la actualidad estas unidades de suelo se en encuentran casi secas, ya que solo en la estación de lluvias -- capta una delgada lámina de agua que en el período seco se -- evapora totalmente, presentando en la superficie una capa arcillosa que se rompe en forma de polígonos, cuando está seca, los terrones son duros y en forma de columnas, presentan en el subsuelo concentraciones moderadamente altas y hasta exceso de sodio, estas condiciones en las cuales se encuentran de salinidad y sodicidad reducen el valor y productividad del -- área considerablemente, como se ha podido precisar el problema es antiguo.

El uso agrícola de estos suelos se encuentra limitado a cultivos resistentes a las sales y PH alcalino, la existencia de vegetación nativas e indicadoras de las características de este tipo de suelos crea un posible uso agrícola y pecuario de esta región del estado de Jalisco.

A continuación se describe la vegetación halofita de importancia económica y que tienen propiedades de extraer sales de los suelos:

Distichlis spicata, conocido como zacate salado, es la -- asociación vegetal más extendida del área en estudio, rodea a la porción central desértica de los lagos, su avance hacia el centro de los lagos está limitado generalmente por la alcalinidad elevada que impide por completo su desarrollo, esta especie dominante puede ser empleada para mejoras genéticas en otras gramíneas.

Suaeda nigra conocida como romerito, aparece en grandes y pequeños manchones a veces aislados, su uso es poco aprovechado por las poblaciones que habitan la cuenca.

Argemone ochroleuca conocida como chicalote, aparece en manchones y es considerada una maleza, en la India se utiliza para desalinizar suelos, que posteriormente serán sembrados con otras semillas menos tolerantes a las sales.

CONCLUSIONES

El estudio de la cuenca endorreica Zacoalco-Sayula, originó la necesidad de hacer una investigación de la historia geológica de esta región, encontrando la existencia de un lago pleistocénico en la porción central del estado de Jalisco.

Este lago al cual se le dio el nombre de Jalisco, es la resultante de una extensión del océano Atlántico a esta porción de México, debido a una serie de movimientos tectónicos de origen ascendentes y descendentes, los cuales formaron un mar interior.

La forma general del lago era una "L" invertida con las direcciones anotadas en los extremos. El punto extremo al oriente coincidiría con el pueblo de la Piedad de Cabadas, cerca del río Lerma que entra dentro de la cuenca del lago, se sigue la secuencia por la carretera a la Piedad hacia el oeste, pasa por los pueblos de: La Barca, Ocotlán, Poncitlán, se desvía a Chapala, sigue por Ajijic, hacia el Molino y tomando la curva hacia el sur pasa por Acatlán de Juárez, Zacoalco, Techaluta, Sayula y Ciudad Guzmán, finalmente la población de Tuxpan en la punta extrema del sur.

La distancia entre las poblaciones de la Piedad de Cabadas y Tuxpan es aproximadamente de 275 Kms., esta es la dimensión de lo largo del lago Jalisco, la anchura es muy variable, se extiende por el río Verde hasta un lugar más o menos 20 Kms al sur de Aguascalientes, al noroeste de Guadalajara.

En este lugar el ancho era no menor de 208 kilómetros, desde Tuxcueca en la ribera sur del Lago de Chapala hasta un punto cerca de Aguascalientes.

Se puede estimar el volumen de agua contenida en el lago Jalisco partiendo de los siguientes datos: el área aproximada era de 21,870 kms. cuadrados, su promedio de profundidad, se supone en 250 metros lo que da un volumen aproximado de ---- 5467 kms. cúbicos.

Dentro del área del lago Jalisco quedaban incluidos las - ahora lagunas de Atotonilco, San Marcos, Zacoalco, Sayula, la posición de estos lagos era en la curva sur de la "L" invertida.

Se considera que los desagües o escapes fueron ríos y pendientes, entre los cuales se encuentran los desagües mayores que son: Río Santiago, Río Verde, Río Armería, Río Tuxpan, -- Río Ameca, desagües menores: La Primavera- La Venta, Tesistón.

Regresando al área de estudio nos encontramos que el actual lago Chapala se extendía por las ahora tierras bajas de la laguna de Sayula un gran número de movimientos tectónicos de origen ascendentes dieron lugar al crecimiento paulatino de lo que hoy conocemos como sierra del Rosario, que separa el lago de Chapala de las lagunas de San Marcos, Sayula, Zacoalco y Atotonilco, siendo estas últimas las más profundas del lago pleistocénico, las aguas se acumularon en esta región, por encontrarse rodeada de sierras quedando sin escapes o desagües.

Por la acción de los factores climáticos, y físicos de estos suelos las aguas vinieron a menos depositando grandes cantidades de sal y sodio en lo que ahora son las lagunas que forman la cuenca endorreica Zacoalco - Sayula.

A medida que las aguas bajaron de nivel los suelos de esta extensa zona se convertían en grandes pantanos, los que --

atraparon a un sinnúmero de especies animales, esto sucedió - al principio de la era cuaternaria.

En esta región se han encontrado osamentas fosilizadas de animales y hombres prehistóricos, así como viviendas, herramientas y utensilios utilizados para la cacería.

Es bien sabido que en estos vasos lacustres existieron - grandes centros de población antes de la llegada de Cortés.

Justamente los recursos vegetales y la abundancia de sales justifica el asentamiento de numerosos grupos humanos cuyas huellas antropológicas y arqueológicas nos demuestran su presencia.

Actualmente se ha concedido gran importancia a esta cuenca por su vegetación adaptada a desarrollarse en suelos salinos y con un PH alcalino, las características que las diferencian de otras especies vegetales, es su crecimiento y propagación en condiciones muy difíciles, esta área constituye una - promesa para la industria de la celulosa y papel, la plantación de eucaliptos hace posible el uso de estos suelos como - zona forestal.

La vegetación de *Suaeda nigra* conocida como romerito es - un alimento con el que se preparan platillos selectos en los períodos de cuaresma y navidad, alcanzando altos precios en - estos días del año.

El zacate salado, *Distichlis spicata* es la asociación vegetal más extendida del área, especie que soporta gran abundancia de sales y constituye un recurso forrajero, también -- puede ser útil para mejoras genéticas con otras gramíneas menos abundantes, como *Esporobolus pyramidatus* y *Eragrostis ob-*

tusiflora, en zonas menos inundadas crecen especies halofitas poco exigentes como *Triantema portulacastrum*, *Sessuvium portulacastrum*, *Atriplex muricata*, *Heliotropium curassavicum*, todas ellas muy apreciadas por el ganado.

El posible aprovechamiento de vegetación arvense y ruderal, sería la incorporación a los suelos por medios mecánicos, esto enriquecería a la capa arable que se encuentra pobre en materia orgánica.

Comparación de la vegetación halofita de la cuenca endorreica Zacoalco-Sayula y Lago de Texcoco.

J. Rzedowski (1957) menciona algunas asociaciones vegetales, que se desarrollan en el Lago de Texcoco, cuenca endorreica semejante a la de Zacoalco-Sayula, haciendo una completa descripción de las características de la vegetación halofita que se encuentra en estado nativo, de las cuales se hace una comparación con la vegetación de la cuenca endorreica Zacoalco-Sayula.

Atriplex muricata Humb Et Bonpl, *Chenopodium mexicanum* Moq, *Disticlis spicata* L, *Heliotropium curassavicum* L, *Suaeda nigra*, *Triantema portulacastrum* L.

Las siguientes especies vegetales fueron recolectadas en el área de estudio, pero no se mencionan en las asociaciones vegetales que se desarrollan en el Lago de Texcoco: *Argemone oboleuca* Swest, *Dactyloctenium aegyptium* (L) Rich, *Eragrostis obtusiflora* (Fourn), *Sporobolus pyramidatus*.

Vegetación nativa de la región:

Vegetación recolectada en cultivos de maíz (*Zea mays*) y -

caña de azúcar (*saccharum officinalis*): *Acalypha setosa* A. Rich, *Anagallis arvensis* L, *Anoda cristata* L. Schl, *Cathestecum* --- *erectus* Vasey x Hack, *Eragrostis cilianensis* (ALL) Lutati, *Euphorbia hirta* L, *Elephantopus spicatus* Aubl, *Ixophorus unisetus* (Presl) Schlechl *Melampodium sericeum* Rob, *Melilotus indicus* L, *Modiola caroliniana* (L) y Don, *Nicandra physaloides* -- Gaertn, *Plantago major* L, *Simsia foetida* (Sob) Blake, *Spilanthes* DC, *Raphanus raphanistrum*, *Titohnia tubaerformis* Cass, - *Amaranthus* spp.

Vegetación ruderal recolectada a los lados de los caminos:

Asclepias curassavica L, *Abutilon ellipticum* Schl, *Bouchea prismatica*, *Boerhaavia caribea* Jacq, *Chloris virgata* Sw, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus echinatus* L, *Dyssodia papposa* --- (Vent), *Dicliptera peduncularis* L, *Flaveria hirta*, *Gomphrena decumbens* Jacq, *Ryptis rhytidea* Benth, *Kallstroemia maxima* L, *Leonotis nepetaefolia* L, *Martynia fragans* Lind. L, *Pharbitis hysterochloa*, *Quamoclit coccinea* (L) Moench, *Solanum eleagnifolium* Cav, *Sida rhombifolia* L, *Tetramerium hispidum* Nees, -- *Verbesina greenmanii* Urb, *Verbesina croccata* Cav.

RECOMENDACIONES

Es bien sabido que los vasos lacustres, tanto en el valle de México, en el lago de Texcoco como aquí Zacoalco-Sayula -- existieron grandes centros de población antes de la llegada -- de Cortés.

Justamente los recursos vegetales y la abundancia de sales justifica el asentamiento de numerosos grupos humanos cuyas huellas antropológicas y arqueológicas nos demuestran su presencia.

Actualmente se ha concedido gran importancia a esta cuenca como suelo forestal, el Instituto de Madera Celulosa y Papel ha iniciado grandes plantaciones de Eucaliptos con fines industriales para extraer celulosa y papel.

El área de Zacoalco-Sayula constituye una promesa para -- la alimentación del ganado y el hombre. Durante muchos años -- en la parte central ha prosperado alimentos para el ganado -- pudiéndose convertir en una cuenca lechera.

La vegetación de *Suaeda nigra* conocida como romerito es -- un alimento con el que se confeccionan platillos selectos en los períodos de cuaresma y navidad alcanzando un alto precio en estos días del año, y desde luego pueden ser fuentes de -- alimentación permanente si se cultiva con las técnicas adecuadas. (Fig. 1).

El zacate salado, *Distichlis spicata* (fig. 2) es la asociación vegetal más extendida del área, especie que soporta -- gran abundancia de sales y constituye un recurso forrajero -- con otras gramíneas menos abundantes, como *Sporobolus pyrami-*

datum y *Eragrostis obtusiflora* que se asocian, en zonas menos inundadas crecen especies halofitas poco exigentes como *Trianthema portulacastrum* (fig.3) *Sessuvium portulacastrum* (fig.4) *Atriplex muricata* (fig. 5) *Heliotropium curassavicum* (fig. 6) todas ellas muy apetecidas por el ganado.

El cuadro que se presenta a continuación destacan las especies vegetales características del nicho ecológico salino - de la cuenca Zacoalco-Sayula, además de los elementos florísticos estrictamente, se colectaron en condiciones de arvenses y ruderales en cultivos de *Zea mays* maíz y *sacharum officinarum* caña de azúcar.

Acalypha setosa A. Rich, *Anagallis arvensis* L, *Anoda cristata* L. Schl, *Cathastecum erectus* Vasey x Hack, *Eragrostis ciliaris* (All) Lutati *Euphorbia hirta* L, *Elephantopus spicatus* Aubl, *Ixophorus unisetus* (Presl) Schlechl, *Melampodium sericeum* Rob, *Melilotus indicus* L, *Modiola carolineana* (L) y Don, *Nicandra physaloides* Gaertn, *Plantago Major* L, *Simmsia foetida* (Sob), Blake, *Spilantes beccabunga* DC, *Raphanus raphanistrum*, *Tithonia tubaerformis* Cass, *Amaranthus* SPP.

Vegetación ruderal recolectada a los lados de carreteras y brechas:

Asclepias curassavica L, *Abutilon ellipticum* Schl, *Bouchea prismatica* Boerhavia *caribea* Jacq, *Chloris virgata* Sw, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus echinatus* L, *Dyssodia papposa* (Vent), *Dicliptera peduncularis* L, *Flaveria hirta*, *Gomphrena decumbens* Jacq, *Hyptis rhytidea* Benth, *Kallstroemia maxima* L, *Leonotis nepetaefolia* L, *Martynia fragans* Lind, *Pharbitis hysterochloa*, *Quamoclit coccinea* (L) Moench, *Solanum eleagnifolium* Cav, *Sida rhombifolia* L, *Tetramerium hispidum* Nees, --

Verbesina greenmanii Urb, *Verbesina croccata* Cav.

Las especies leñosas que forman pequeños bosques de matorral a la orilla de la carretera y los alrededores de los lagos están representadas por, *Salix chilensis* en los arroyos y en condiciones más adversas, *Acacia farneciana*, *Prosopis laevigata*, *Opuntia* spp, *Bromelia karates*.

Es importante destacar que la zona Zacualco-Sayula está recibiendo gran atención como el área de refugio de aves migratorias.

Es de esperarse que en el futuro se realizaran estudios exhaustivos para obtener más y mejores alimentos del hombre y su ganado tal como ahora lo hacen en la India desalinizando los suelos con *Argemone ochroleuca*, chicalote (fig. 7) para sembrar posteriormente otras semillas que no toleran la sal.

El posible aprovechamiento de la vegetación arvense y ruderal, sería la incorporación a los suelos por medios mecánicos, esto enriquecería a la capa arable que se encuentra en materia orgánica.

9925



PLANTAS DE LA SIERRA DE
LA NEBLINA, NEVADO DE LA NEBLINA DEL SUR,
PARAGUAY, 1968

Nombre científico: *Senecio*
C. Linnæus
C. de Zuccarini, Herb. de Zuccarini

Ex. No. 20156 Fecha: 21/1/68
Herb. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid

Ex. No. 20157 Fecha: 21/1/68
Herb. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid

Ex. No. 20158



HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD DE QUADRUAGUARA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
PLANTAS MEDICINALES

Herbario

Exsiccatum

Loc. Laguna de Toluca

Elev. 2000 m

1-19-62

Herb. Nacional, Guatemala, Guatemala

Herb. Nacional

20-1-1962

Col. Herbario, Amador y Ramírez No. 5

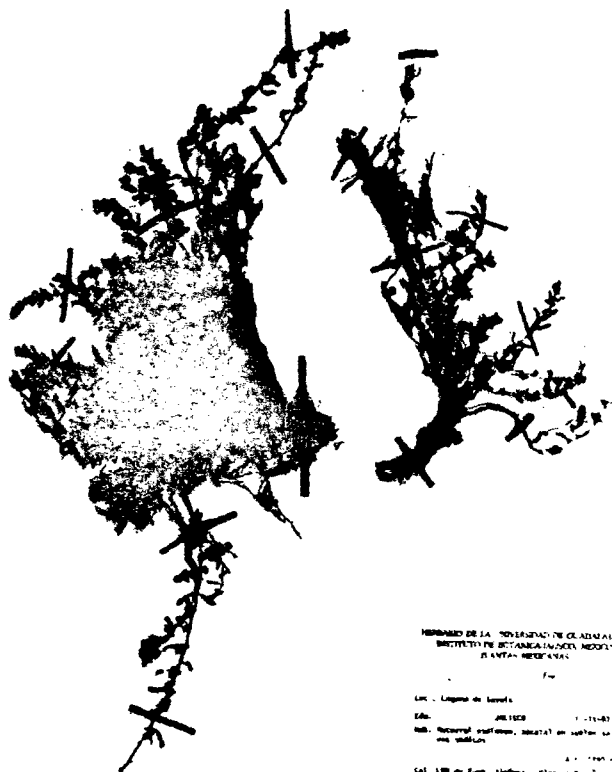
Guatemala



HERBARIUM DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA
DEPARTAMENTO DE BOTANICA Y GARDENIA
PLANTAS MEXICANAS

Herb. No. 1116
Esp. No. 1116
No. Material con que se trabajó
No. de la especie
No. de la planta
No. de la familia
No.





HERBARIUM DE LA UNIVERSIDAD DE CALABAGAN
INSTITUTO DE BOTANICA Y ZOOLOGIA MEDICA
PLANTAS MEDICINALES

1-

Loc. : Laguna de Sarat

Elev. : 1000 m. JUL 1958 1-11-58

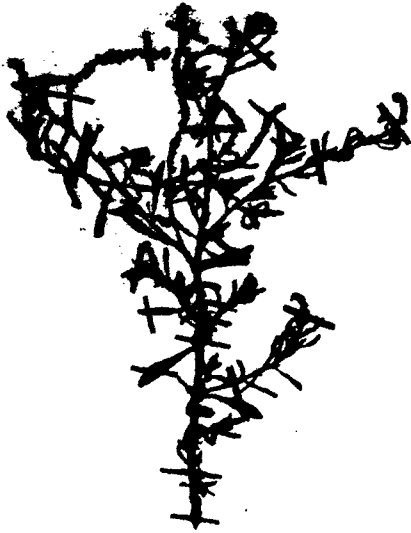
Col. : Botanical Garden, Sarat at Sarat

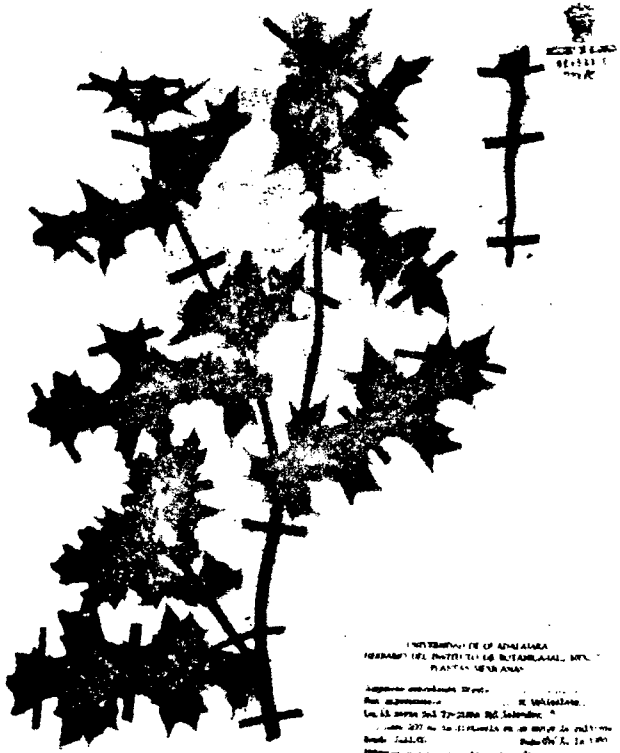
Col. : Bot. Garden, Sarat at Sarat

Col. : Bot. Garden, Sarat at Sarat

Col. : Bot. Garden, Sarat at Sarat

Col. : Bot. Garden, Sarat at Sarat





UNIVERSITY OF ADALARA
FACULTY OF SCIENCE
PLANT MATERIALS
Herbarium
No. 1000
Date July 1, 1970
Adalara, Ethiopia
Dr. A. B. ...

Nombre científico

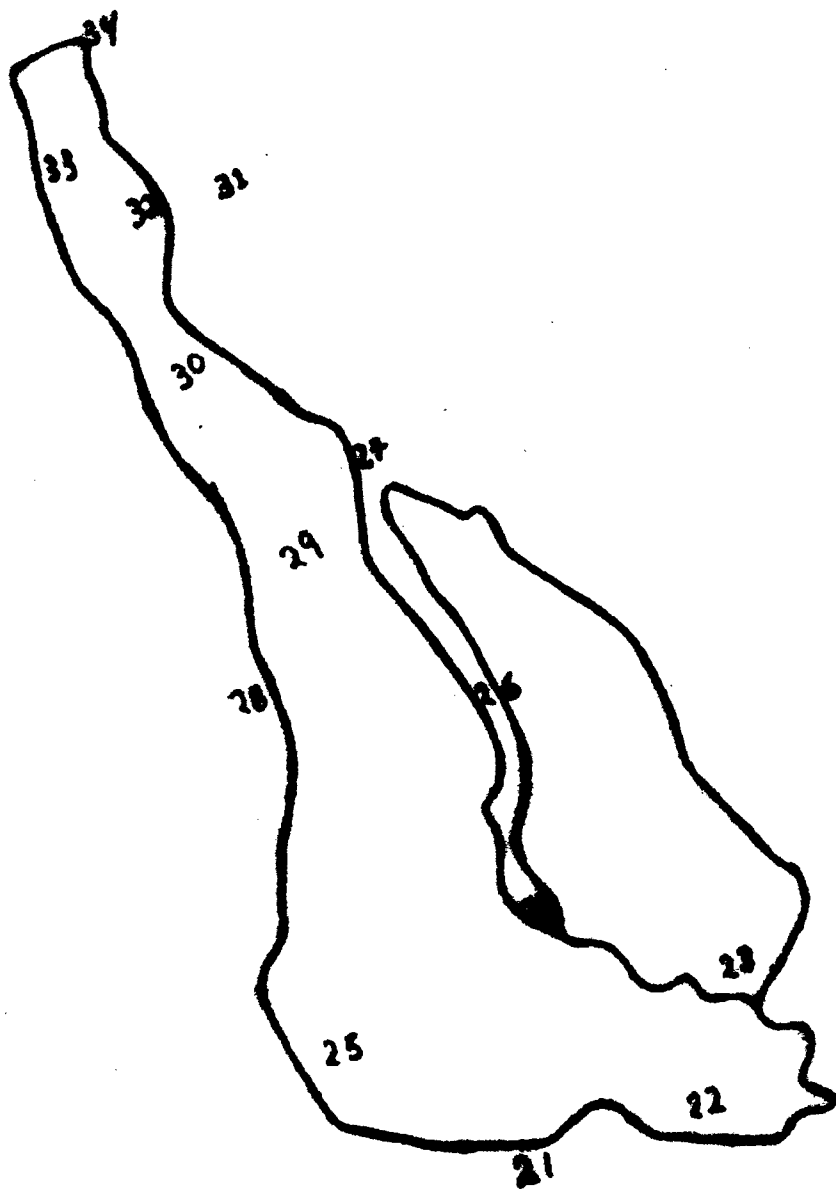
Nombre vulgar

<i>Acalypha setosa</i>	japachobo
<i>Anagallis arvensis</i>	hierba de pájaro
<i>Anoda cristata</i>	violeta de campo
<i>Atriplex polycarpa</i>	chamizo
<i>Atriplex muricata</i>	chaparro salado
<i>Argemone ocbroleuca</i>	chicalote
<i>Amaranthus spp</i>	quelite
<i>Asclepias curassavica</i>	señorita
<i>Abutilon ellipticum</i>	canastilla
<i>Atriplex confertifolia</i>	chamizo
<i>Artemisa tridentata</i>	estafiate
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	saladilla
<i>Boerhaavia caribea</i>	mata pavo
<i>Bouchea prismatica</i>	pegajoso
<i>Cressa truxillencis</i>	cressa
<i>Chenopodium mexicanum</i>	quelite
<i>Cathastecum erectus</i>	pie de gallo
<i>Chloris virgata</i>	escobilla
<i>Cenchrus ciliaris</i>	rosapillo
<i>Cenchrus echinatus</i>	cadillo
<i>Distichlis stricta</i>	zacate salado
<i>Distichlis spicata</i>	zacate salado
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	pata de gallo
<i>Dissodia papposa</i>	mirasol chiquito
<i>Dicliptera peduncularis</i>	pensamiento
<i>Eragrostis obtusiflora</i>	zacate de agua
<i>Eragrostis cilianensis</i>	jaragua gris
<i>Euphorbia hirta</i>	golondrina
<i>Elephantopus spicatus</i>	lengua de perro
<i>Frankenia grandifolia</i>	hierba de la reuma
<i>Flaveria hirta</i>	chicata
<i>Gomphrena decumbens</i>	amor seco

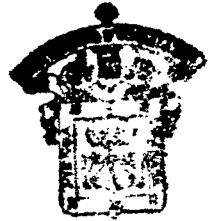
<i>Heliotropium curassavicum</i>	alacracillo de playa
<i>Hordeum jubatum</i>	cebada cimarrona
<i>Hyptis rhytidea</i>	salvia prieta
<i>Ixosporus unisetus</i>	zacate blanco
<i>Juncus balticus</i>	tule
<i>Kochia americana</i>	kochia
<i>Kallstroemia maxima</i>	bola de hilo
<i>Leonotis nepetaefolia</i>	bastón de San Francisco
<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
<i>Malampodium sericeum</i>	ojo de perico
<i>Melilotus indicus</i>	alfalfilla
<i>Modiola cariloneana</i>	hiedra
<i>Martynia fragans</i>	torito
<i>Nicandra physaloides</i>	tomate culebra
<i>Plantago major</i>	laten
<i>Pharthenium hysterophorus</i>	zacate amargo
<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
<i>Pluchea sericea</i>	pluchea
<i>Quamoclit coccinea</i>	clarincito
<i>Raphanus raphanistrum</i>	rabano
<i>Sarcobatus vermiculatos</i>	chico
<i>Salicornia spp</i>	alacranera
<i>Sporobulus airoides</i>	zacaton alcalino
<i>Sporobulos argutus</i>	zacate alcalino
<i>Sporobulos pyramidatus</i>	zacate alcalino
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga de playa
<i>Sida rhombifolia</i>	escobilla
<i>Simsia foetida</i>	tzabac
<i>Spilantes beccabunga</i>	tripa de pollo
<i>Solanun eleagnifolium</i>	buena mujer
<i>Suaeda nigra</i>	romerito
<i>Tithonia tubaerformis</i>	andan
<i>Tetramerium hispidum</i>	olotillo
<i>Trianthema portulacastrum</i>	verdolaga de playa

Verbesina croccata
Verbesina greenmanii
Xanthocephalum humile

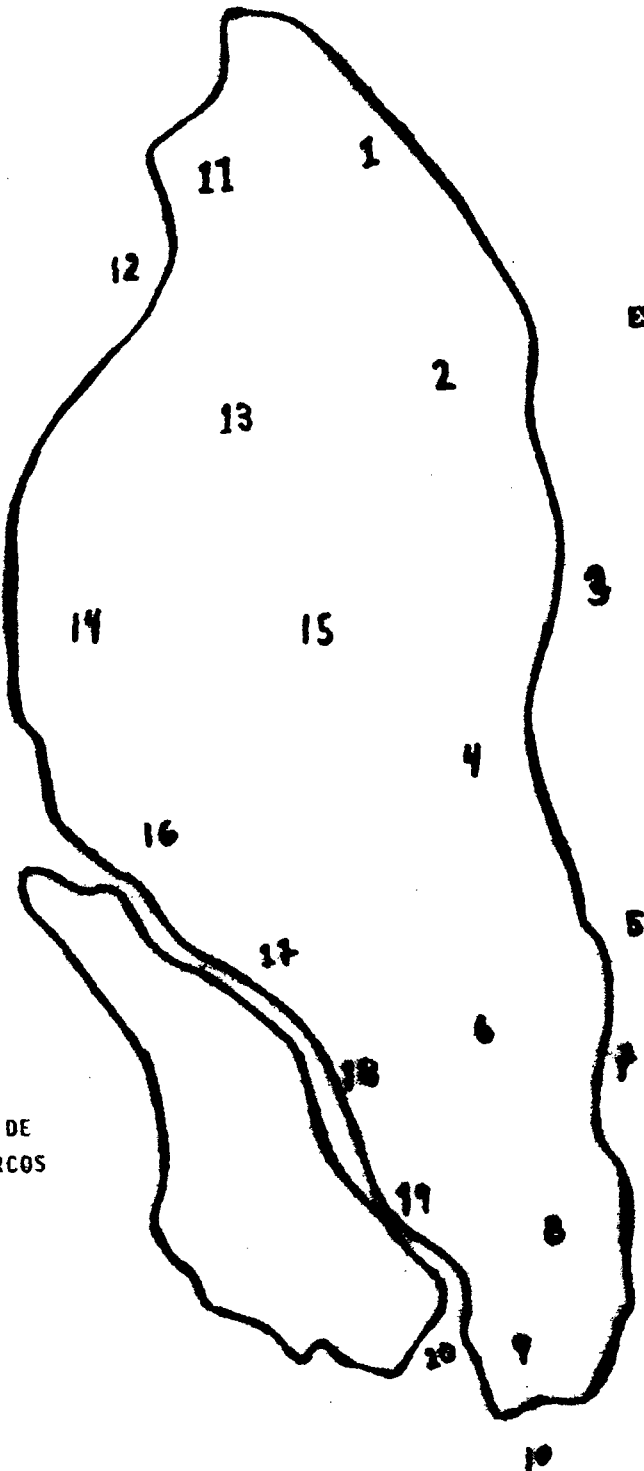
capitanaja
capitanaja
amitiaco



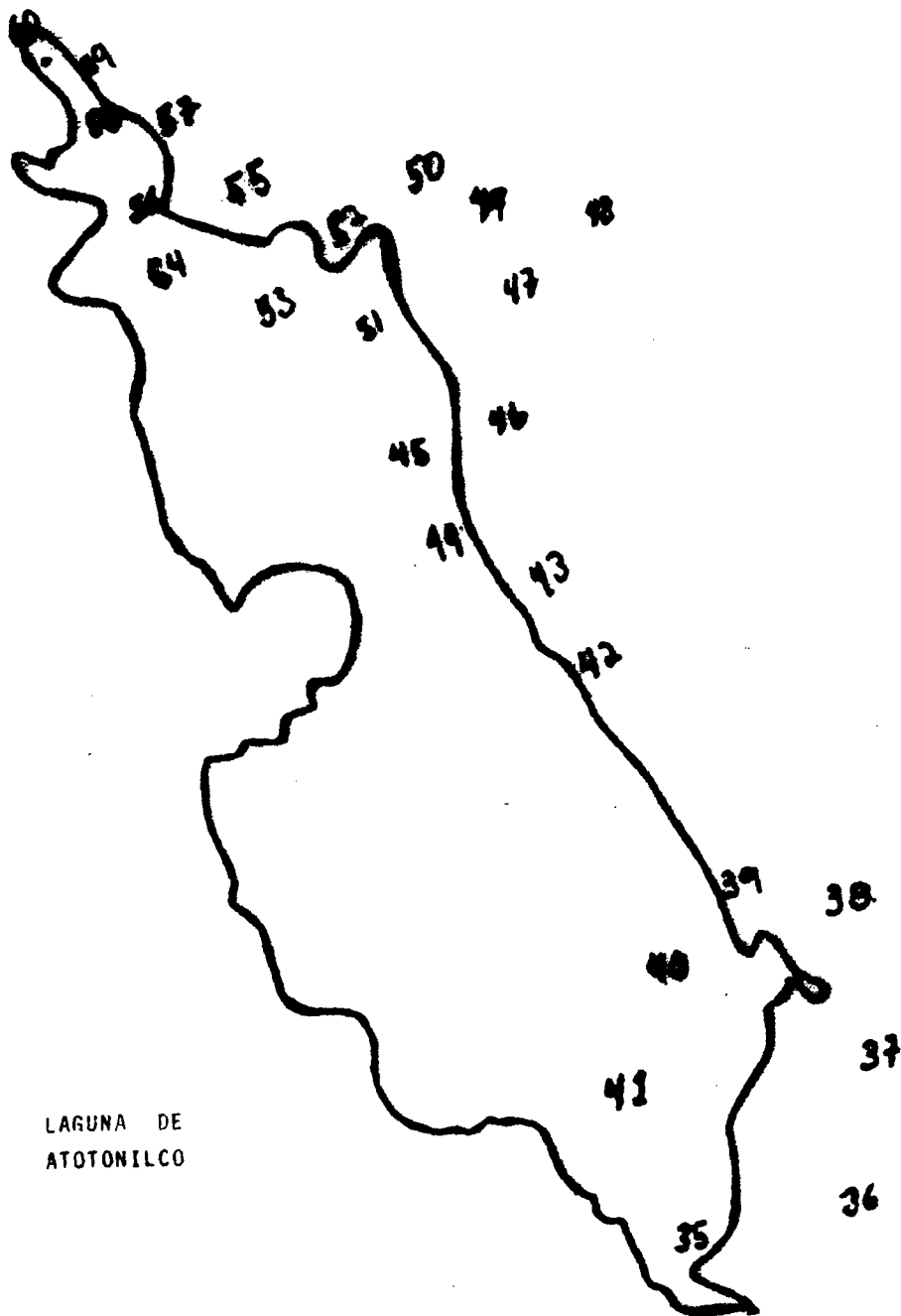
LAGUNA DE ZACOALCO



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



LAGUNA DE
SAN MARCOS



LAGUNA DE
ATOTONILCO

LABORATORIO DE SUELOS
SALINIDAD

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
1	4.0	40	1.0	39.0	44.47	55.15	sódico - salino
2	6.2	62	1.0	61.0	55.74	86.26	sódico - salino
3	40.0	400	1.6	398.4	86.76	445.43	sódico - salino
4	36.0	360	1.2	358.8	87.21	463.26	sódico - salino
5	17.0	170	8.3	161.7	53.66	79.37	sódico - salino
6	11.0	110	1.7	108.3	63.23	117.46	sódico - salino
7	22.0	220	0.2	119.0	84.79	378.84	sódico - salino
8	122.0	1220	0.2	1219.8	98.27	3857.34	sódico - salino
9	4.6	46	0.8	45.2	51.01	71.46	sódico - salino
10	30.0	300	0.4	299.6	90.79	669.92	sódico - salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lit	Ca + Mg meq/lit.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
11	57.0	570	0.5	569.5	94.37	1139.00	sódico - salino
12	22.0	220	24.6	195.4	44.76	55.71	sódico - salino
13	33.0	330	0.3	329.7	92.61	851.28	sódico - salino
14	75.0	750	0.4	749.6	96.11	1676.15	sódico - salino
15	145.0	145	0.2	1449.8	98.54	4584.67	sódico - salino
16	240.0	2400	0.0	2400.0			salino
17	30.0	300	0.4	299.6	90.79	699.92	sódico - salino
18	40.0	400	0.3	399.7	93.83	1032.02	sódico - salino
19	90.0	900	0.1	899.9	98.34	4024.47	sódico - salino
20	80.0	800	0.3	799.7	96.81	2064.81	sódico - salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
21	75	750	0.2	749.8	97.21	2371.07	sódico - salino
22	65	650	0.4	649.6	95.53	1452.54	sódico - salino
23	95	950	0.8	949.2	95.67	1500.81	sódico - salino
24	75	750	0.3	749.7	96.61	1935.71	sódico - salino
25	65	650	0.3	649.7	96.11	1677.51	sódico - salino
26	150	1500	0.6	1499.4	97.58	2737.51	sódico - salino
27	71	710	0.0	7.0			salino
28	19	190	0.3	189.7	87.82	489.80	sódico - salino
29	32	320	0.2	319.8	93.71	1011.26	sódico - salino
30	46	460	0.2	459.8	95.54	1454.01	sódico - salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
31	200	2000	0.3	1999.7	98.70	5163.20	sódico - salino
32	190	1900	0.3	1899.7	98.63	4905.00	sódico - salino
33	19	190	0.3	189.7	87.82	489.80	sódico - salino
34	135	1350	0.3	1349.7	98.09	3484.91	sódico - salino
35	160	1600	0.3	1599.7	98.38	4130.40	sódico - salino
36	52	520	0.2	519.8	96.03	1643.75	sódico - salino
37	69	690	1.7	688.3	91.66	746.56	sódico - salino
38	148	1480	1.4	1478.6	96.30	1767.26	sódico - salino
39	50	500	8.3	791.7	78.00	241.36	sódico - salino
40	57	570	2.0	568.0	89.32	568.00	sódico - salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
41	160	1600	0.4	1599.6	98.13	3576.81	sódico - salino
42	120	1200	1.5	1198.5	95.32	1383.90	sódico - salino
43	60	600	1.7	598.3	90.52	648.94	sódico - salino
44	48	480	1.1	478.9	90.48	645.74	sódico - salino
45	37	370	1.1	368.9	87.98	497.42	sódico - salino
46	33	330	1.0	329.0	87.26	465.27	sódico - salino
47	34	340	0.4	339.6	91.79	759.36	sódico - salino
48	42	420	0.3	419.7	94.10	1083.66	sódico - salino
49	44	440	0.2	439.8	95.34	1390.76	sódico - salino
50	45	450	0.2	449.8	95.44	1422.39	sódico - salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
51	69	690	0.1	689.9	97.84	3085.32	sódico - salino
52	20	200	0.3	199.7	88.36	515.62	sódico - salino
53	164	1640	0.8	1639.2	97.45	2591.80	sódico - salino
54	75	750	1.0	749.0	93.95	1059.24	sódico - salino
55	180	1800	0.5	1799.5	98.15	3599.00	sódico - salino
56	48	480	2.9	477.1	85.36	396.20	sódico - salino
57	283	2830	0.4	2829.6	98.93	6327.17	sódico - salino
58	210	2100	0.4	2099.6	98.59	4694.84	sódico - salino
59	220	2200	1.1	2198.9	97.76	2964.99	sódico - salino
60	205	2050	1.3	2048.7	97.40	2591.09	sódico - salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
61	5.90	590.0	7.7	587.7	88.97	548.03	sódico - salino
62	4.20	42.0	1.1	40.9	44.46	55.14	sódico - salino
63	7.50	75.0	1.9	73.1	52.23	74.99	sódico - salino
64	2.80	28.0	7.3	20.7	12.82	10.83	sódico no salino
65	5.10	51.0	4.5	46.5	30.77	31.00	sódico - salino
66	5.20	52.0	2.0	50.0	42.02	50.00	sódico - salino
67	20.0	200.0	5.1	194.9	62.12	122.05	sódico - salino
68	4.30	43.0	2.6	40.4	33.77	35.43	sódico - salino
69	5.40	54.0	12.8	41.2	18.53	16.28	sódico - salino
70	3.0	30.0	1.8	28.2	29.86	29.72	sódico - salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
71	9.2	92	4.7	87.3	45.27	56.9482	sódico - salino
72	2.0	20	1.3	18.7	24.78	23.1944	normal
73	5.5	55	25.7	29.3	9.73	8.1736	salino
74	0.69	6.9	3.6	3.3	2.31	2.4596	normal
75	1.08	10.8	5.3	5.5	3.58	3.3786	normal
76	0.36	3.6	1.3	2.3	2.86	2.8527	normal
77	1.10	11.0	4.7	6.3	4.58	4.1096	normal
78	0.75	7.5	1.0	6.5	10.95	9.1923	normal
79	0.50	5.0	2.8	2.2	1.46	1.859	normal
80	0.74	7.4	1.5	5.9	8.07	6.8127	normal

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lit	Ca + Mg meq/lit.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
81	20.0	200.0	3.2	196.8	69.53	155.58	sódico - salino
82	4.5	45.0	0.5	44.5	56.52	89.00	sódico - salino
83	22.0	220.0	0.7	219.3	84.50	370.68	sódico - salino
84	23.0	230.0	1.0	229.0	82.65	323.85	sódico - salino
85	35.0	350.0	11.0	339.0	67.94	144.55	sódico - salino
86	16.0	160.0	1.7	158.3	71.59	171.70	sódico - salino
87	16.0	160.0	40.6	119.4	27.44	26.50	sódico - salino
88	8.0	80.0	2.6	77.4	49.71	67.88	sódico - salino
89	1.8	18.0	0.4	17.6	36.21	39.35	sódico
90	5.4	54.0	12.4	41.6	3.14	16.70	salino

LABORATORIO DE SUELOS
S A L I N I D A D

MUESTRA No.	C.E. mmhos	C.T. meq/lt	Ca + Mg meq/lt.	NaSol	P S I	R A S	Tipo de Suelo
91	22.0	220.0	2.8	217.2	72.93	183.56	sódico - salino
92	60.0	600.0	0.5	599.5	94.64	1199.00	sódico - salino
93	0.75	7.5	3.2	4.3	3.60	3.39	normal
94	1.8	18.0	0.2	17.8	44.98	56.28	sódico
95	115.0	1150.0	0.1	1149.9	98.69	5142.50	sódico - salino
96	58.0	580.0	0.3	579.7	95.66	1496.77	sódico - salino
97	40.0	400.0	0.5	399.5	92.17	799.00	sódico - salino
98	63.0	630.0	0.1	629.9	97.64	2816.99	sódico - salino
99	15.0	150.0	0.2	149.8	87.45	473.70	sódico - salino
100	2.5	25.0	0.2	24.8	53.36	78.42	sódico

LABORATORIO DE SUELOS
 REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

MUESTRA	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	Mn	M.O.
1	10.1	B-3	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.1311
2	10.2	B-6	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.1932
3	10.4	M-25	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.8142
4	10.0	B-3	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	1.0626
5	8.9	B-2	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	3.6018
6	9.2	M-25	M-25	A-300	M-1000	B-10	B-5	1.3110
7	9.9	B-6	M-25	A-300	B-500	B-5	B-5	1.4352
8	10.4	M-25	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.8142
9	9.7	B-3	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	1.1868
10	10.2	M-25	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	1.1868
11	10.3	M-25	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.8763
12	8.2	A-50	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	3.0498
13	10.6	M-50	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.5658
14	11.2	B-2	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	1.0005
15	11.0	B-2	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	1.1868

LABORATORIO DE SUELOS
 REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

MUESTRA	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	Mn	M.O %
16	10.3	B-2	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	0.2194
17	11.1	M-25	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	1.3868
18	11.2	B-2	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	0.9974
19	11.2	M-25	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	0.9977
20	11.1	B-2	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	1.3869
21	10.7	M-50	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.1545
22	10.6	B-12	M-25	A-350	A-3000	B-10	B-5	0.5437
23	10.7	B-6	M-25	M-250	A-3000	B-10	B-5	0.6085
24	10.7	A-100	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.3491
25	10.7	M-50	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.3451
26	11.0	A-50	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	0.5437
27	10.7	M-50	M-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.5437
28	10.7	M-50	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.4788
29	10.6	B-12	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.3491
30	10.7	B-6	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.7383

LABORATORIO DE SUELOS
 REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

MUESTRA	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	Mn	M.O
31	10.4	B-6	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.2194
32	10.2	A-50	A-100	A-400	A-4000	B-5	B-5	0.4140
33	10.7	M-25	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.2843
34	10.3	B-6	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.2843
35	10.4	A-50	A-100	A-350	A-4000	B-5	B-5	0.5437
36	10.6	B-6	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.0897
37	10.6	M-25	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.4788
38	10.1	M-25	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.6085
39	9.5	B-6	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.4140
40	10.0	B-6	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.2842
41	10.6	M-25	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.2194
42	10.3	B-6	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.4140
43	8.6	B-6	M-25	A-400	A-3000	B-10	B-5	0.9328
44	10.6	B-6	M-25	A-400	A-3000	B-10	B-5	1.1274
45	10.4	A-50	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	0.9328

LABORATORIO DE SUELOS
 REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

MUESTRA	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	Mn	M.O %
46	10.6	M-25	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.7383
47	10.6	M-25	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.4788
48	10.6	M-25	M-25	A-300	B-500	B-10	B-5	0.8680
49	10.6	A-50	A-50	A-300	A-3000	A-50	B-5	0.9328
50	10.7	A-50	A-50	A-300	A-3000	A-50	B-5	0.8142
51	11.0	A-50	A-50	A-400	A-3000	B-10	B-5	1.0005
52	11.0	A-50	A-50	A-400	A-3000	B-10	B-5	1.1868
53	10.9	A-50	A-50	A-400	A-3000	B-10	B-5	1.0005
54	10.9	M-25	M-25	A-400	A-3000	B-10	B-5	1.3731
55	10.2	A-50	A-50	A-300	B-500	B-10	B-5	1.0005
56	10.5	A-50	A-50	B-200	B-500	B-10	B-5	0.8142
57	10.8	A-50	A-50	B-200	B-500	B-10	B-5	0.6900
58	10.8	A-50	A-50	B-200	B-500	B-10	B-5	0.6279
59	10.6	A-50	A-50	B-200	B-500	B-10	B-5	0.5658
60	10.8	A-50	A-50	B-200	B-500	B-10	B-5	0.5037

LABORATORIO DE SUELOS
 REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

MUESTRA	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	Mn	M.O %
61	9.5	B-10	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	3.2450
62	9.5	B-10	M-25	A-300	A-3000	B-10	B-5	3.6156
63	9.4	B-10	M-25	A-300	A-3000	B-10	B-5	3.4914
64	9.2	B-10	M-25	A-300	A-3000	B-10	B-5	4.1745
65	9.4	B-10	M-25	A-300	A-3000	B-10	B-5	4.9818
66	9.9	B-10	M-25	A-300	A-3000	B-10	B-5	3.3672
67	9.5	B-10	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	3.8019
68	9.5	A-9	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	4.1128
69	9.7	A-8	A-50	A-300	A-3000	A-50	B-5	3.9882
70	8.7	A-8	A-50	A-300	A-3000	A-50	B-5	5.6028
71	8.7	M-4	A-50	A-300	A-3000	A-50	B-5	3.3051
72	9.2	B-2	A-100	A-400	A-3000	A-50	B-5	2.1873
73	8.5	M-4	A-100	A-400	A-3000	A-50	B-5	2.6220
74	8.1	B-2	A-100	A-400	A-3000	A-50	B-5	2.5599
75	8.8	B-2	M-25	A-300	A-3000	A-50	B-5	0.8832

LABORATORIO DE SUELOS
 REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

MUESTRA	pH	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	Mn	M.O.E
76	9.0	B-2	M-25	M-200	A-3000	A-50	B-5	1.0005
77	8.7	B-2	A-100	A-400	A-3000	A-50	B-5	2.8014
78	9.2	B-2	A-100	A-400	A-3000	A-50	B-5	2.1185
79	8.7	M-4	M-25	A-300	A-3000	A-50	B-5	0.6154
80	9.4	M-4	A-50	A-400	A-3000	A-50	B-5	0.2980
81	11.0	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.8696
82	10.5	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.2980
83	10.9	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.2980
84	11.0	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.5520
85	11.0	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.6279
86	11.0	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.1711
87	11.2	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	1.9485
88	10.9	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.4250
89	11.0	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.6154
90	11.0	M-12	A-50	A-300	A-3000	B-10	B-5	0.1076

LABORATORIO DE SUELOS

TEXTURAS

# M.	1a. lect.	1a. temp.	Hora	2a. lect	2a. temp.
1	43	22.90	10:23	18	24.26
2	8	22.90	10:25	1	24.26
3	42	22.90	10:40	19	24.26
4	43	22.90	10:42	29	24.26
5	4	22.90	10:57	14	24.26
6	28	22.90	10:59	6	24.26
7	40	24.26	11:15	27	25.62
8	33	24.26	11:19	11	25.62
9	43	22.90	11:35	19	25.62
10	45	24.26	11:37	20	25.62
11	44	22.90	11:53	15	25.62
12	44	24.26	11:55	12	25.62
13	32	24.26	11:14	15	24.26
14	39	24.26	11:16	23	24.26
15	38	24.26	11:40	23	24.26

# M.	% Arena	% Archilla	% Limo	Clasificación
	12.2	38.52	49.22	Arcilloso limoso
	82.2	4.52	13.28	Arenoso francoso
	14.2	40.52	45.28	Arcilloso limoso
	12.2	0.52	27.28	Arcilla
	10.2	30.52	59.28	F. arcillo limoso
	42.2	14.52	43.28	Franco
	17.48	57.24	25.28	Arcillo
	31.48	25.24	43.28	Franco
	12.2	41.24	46.26	Arcillo limoso
	7.48	43.24	49.28	Arcillo limoso
	10.2	33.24	56.56	F. arcilla limoso
	9.48	27.24	63.28	Franco limoso
	33.48	32.52	34.00	Franco arcilloso
	19.48	48.52	32.00	Arcilla
	21.48	48.52	30.00	Arcilla

LABORATORIO DE SUELOS

TEXTURAS

F. M.	1a. lect.	1a. temp.	Horá	2a. lect	2a. temp.
16	26	24.26	11:42	8	24.26
17	39	24.26	11:58	29	24.26
18	36	24.26	12:00	25	25.62
19	32	24.26	10:25	19	25.62
20	34	24.26	10:28	28	25.62
21	33	24.26	10:43	13	25.62
22	13	24.26	10:45	0	25.62
23	37	24.26	11:00	19	25.62
24	35	24.26	11:03	10	25.62
25	37	25.62	11:16	17	26.98
26	34	24.26	11:20	5	26.98
27	40	25.62	11:34	19	26.98
28	35	25.62	11:36	12	26.98
29	22	22.90	9:37	12	22.90
30	33	22.90	9:40	17	22.90

# M.	% Arena	% Archilla	% Limo	Clasificación
	45.48	18.52	36.00	Franco
	19.48	60.52	20.00	Arcilloso
	25.48	53.24	21.28	Arcilloso
	33.48	41.24	25.28	Arcilloso
	29.48	59.24	11.28	Arcilloso
	31.48	29.24	39.28	Franco arcilloso
	71.48	3.24	25.28	Franco arenoso
	23.48	41.24	35.28	Arcilloso
	27.48	23.24	49.28	Franco
	22.76	37.96	39.28	Franco arcilloso
	29.48	13.96	56.56	Franco limoso
	56.76	22.96	20.28	Franco
	26.76	27.96	45.48	Franco
	54.20	25.80	20.00	F. arcillo arenoso
	32.20	35.80	32.00	Franco arcilloso

LABORATORIO DE SUELOS

TEXTURAS

# M.	1a.lect.	1a.temp.	Hora	2a.lect	2a. temp.
31	8.00	22.9	9:58	2.00	22.9
32	22.00	22.9	10:13	10.00	22.9
33	18.00	22.9	10:17	7.00	22.9
34	9.00	22.9	10:28	4.00	22.0
35	20.00	22.9	10:32	9.00	22.9
36	18.00	24.26	10:42	4.00	24.26
37	19.00	24.26	10:46	8.00	24.26
38	19.00	24.26	10:58	8.00	24.26
39	19.00	24.26	11:02	9.00	24.26
40	21.00	22.90	9:55	9.00	22.90
41	27.00	22.90	9:59	11.00	22.90
42	16.00	24.26	10:08	5.00	24.26
43	40.00	23.58	10:13	26.00	23.58
44	38.00	23.58	10:24	24.00	23.58
45	42.00	24.26	10:28	28.00	24.26

# M.	% Arena	% Archilla	% Lino	Clasificación
	82.2	5.8	12.00	Arena franca
	54.2	21.8	24.00	F. Arcilloso limoso
	62.2	15.8	22.00	Franco Arenoso
	80.2	9.8	10.00	Arena Franca
	58.2	19.8	22.00	Franco arenoso
	61.48	10.52	28.00	Franco arenoso
	59.48	18.52	22.00	Franco arenoso
	59.48	18.52	22.00	Franco arenoso
	59.48	20.52	20.00	F. arcillo arenoso
	56.20	19.80	24.00	Franco arenoso
	44.2	23.80	32.00	Franco
	65.48	12.52	22.00	Franco arenoso
	17.84	54.16	28.00	Arcilla
	21.84	48.16	30.00	Arcilla
	13.48	58.52	28.00	Arcilla

LABORATORIO DE SUELOS

TEXTURAS

# M.	1a. lect.	1a. temp.	Hora	2a. lect	2a. temp.
46	41	24.26	10:37	27	24.26
47	43	24.26	10:43	29	24.26
48	40	24.26	10:53	28	24.26
49	41	24.26	10:56	29	25.62
50	39	24.26	11:07	26	25.62
51	41	24.26	11:12	27	25.62
52	40	24.26	10:19	26	25.62
53	33	24.26	10.21	18	25.62
54	38	24.26	11:37	23	25.62
55	21	24.26	10:40	9	25.62
56	22	25.62	10:55	10	25.62
57	30	25.62	10:59	5	25.62
58	25	25.62	11:09	6	25.62
59	18	25.62	11.14	9	25.62
60	18	22.90	9:35	5	24.26

# M.	% Arena	% Archilla	% Limo	Clasificación
	15.48	56.52	28.00	Arcilla
	11.48	60.52	28.00	Arcilla
	17.48	58.52	24.00	Arcilla
	15.48	61.24	23.28	Arcilla
	19.48	55.24	25.28	Arcilla
	15.48	57.24	27.28	Arcilla
	17.48	55.24	27.28	Arcilla
	31.48	39.24	29.28	Franco arcilla
	21.48	49.24	29.09	Arcilla
	55.48	21.24	23.28	F. Arcillo arenoso
	52.76	23.24	24.00	F. Arcillo arenoso
	36.76	13.24	50.00	Franco
	46.76	15.24	38.00	Franco
	60.76	21.24	18.00	F. Arcilloso arenoso
	62.20	12.52	25.28	Franco arenoso

LABORATORIO DE SUELOS

TEXTURAS

# M.	1a. lect.	1a. temp.	Hora	2a. lect	2a. temp.
61	37	24.26	11:28	21	25.62
62	30	25.62	11:39	14	25.62
63	38	24.26	11:44	19	25.62
64	37	22.90	9:42	15	24.26
65	31	22.90	9:53	19	24.26
66	33	22.90	9:58	13	24.26
67	32	24.26	10:05	15	24.26
68	37	24.26	10:10	18	24.26
69	33	24.26	10:21	19	24.26
70	44	24.26	10:25	22	24.26
71	30	24.26	10:35	18	25.62
72	24	24.26	10:41	13	25.62
73	44	24.26	10:50	33	25.26
74	43	24.26	10:55	28	25.62
75	22	22.90	9:45	13	24.26

# M.	% Arena	% Archilla	% Limo	Clasificación
	23.48	45.24	31.28	Arcilloso
	36.76	31.24	32.00	Franco arcilloso
	21.48	41.24	37.28	Arcilloso
	24.20	32.52	43.28	Franco arcilloso
	36.20	40.52	23.28	Arcilloso
	32.20	28.52	39.28	Franco
	33.48	32.52	34.00	Franco arcilloso
	23.48	38.52	38.00	Franco arcilloso
	31.48	40.52	28.00	Arcilloso
	9.48	46.52	44.00	Arcillo limoso
	37.48	39.24	23.28	Franco arcilloso
	49.48	29.24	21.28	Arcillo arenoso
	9.48	69.24	21.28	Arcilloso
	11.48	59.24	19.28	Arcilloso
	54.20	28.52	17.28	F. Arcilla arenoso

LABORATORIO DE SUELOS

TEXTURAS

# M.	1a. lect.	1a. temp.	Hora	2a. lect	2a. temp.
76	33	22.90	9:50	19	24.26
77	42	22.90	10:00	26	24.26
78	38	23.58	10:05	21	24.26
79	32	23.58	10:15	20	24.26
80	21	23.58	10:20	11	24.26
81	44	24.26	10:30	28	24.26
82	40	24.26	10:35	22	24.26
83	39	24.26	10:45	29	25.62
84	31	24.26	10:50	18	25.62
85	33	24.26	11:00	20	25.62
86	14	24.26	11:05	5	25.62
87	20	23.58	9.46	5	24.26
88	47	23.58	9.51	24	24.26
89	39	24.26	10:01	27	24.26
90	26	24.26	10:06	10	24.94

# M.	% Arena	% Archilla	% Limo	Clasificación
	32.2	40.42	27.38	Arcilloso
	14.2	54.52	31.28	Arcilloso
	21.84	44.52	33.64	Arcilloso
	33.84	42.52	23.64	Arcilloso
	55.84	24.52	19.64	F. Arcillo arenoso.
	9.48	58.52	32.00	Arcilloso
	17.48	46.52	36.10	Arcilloso
	19.48	61.24	19.28	Arcilloso
	35.48	39.24	25.28	Franco arcilloso
	31.48	43.24	25.28	Arcilloso
	69.48	13.24	17.28	Franco arenoso
	57.84	12.52	29.64	Franco arenoso
	3.84	50.52	45.64	Arcilloso
	19.48	56.52	24.00	Arcilloso
	45.48	22.88	31.64	Franco

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Revisión de literatura y antecedentes:
- 2.- Díaz Severo. 1933. El Suelo de Jalisco.- Boletín de la --
Junta Auxiliar Jalisciense de la Sociedad Mex de Geo-
grafia y Estadística Guadalajara 72 pp.
- 3.- Mitchell G. W. y Toscano M. JJ. 1964. Una Investigación -
del "Lago Jalisco".- Sociedad de Geografía y Estadís-
tica del Estado de Jalisco.- Guadalajara.- 22 pp.
- 4.- Rzedowski, J.- 1957.- Algunas Asociaciones Vegetales de -
los terrenos del Lago de Texcoco.- Bol. Soc. Bot. --
Mex. 15 pp.
- 5.- Rzedowski, J. y Mc Vaugh R. 1966. La vegetación de Nueva-
Galicia.- Contributions from the University of Michi-
gan Herbarium tomo 9. Ann Arbor Michigan 45 - 52 pp.
- 6.- Solórzano F. A. 1962.- Consideraciones geológicas y geo--
gráficas generales de la Cuenca del Lago de Chapala-
del Reporte preliminar sobre el estudio de artefac-
tos y huesos humanos fosilizados procedentes de la -
zona de Chapala.- Guadalajara pp. 7 - 14 mapas, 1, 2
y 3.
- 7.- Toscano M. J. 1966. El Valle Zacoalco - Sayula. Bol. Soc.
Cienc. Nat. Jalisco.- Guadalajara pp. 1-12.

- 8.- Maximino M. 1978. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas.- Fondo de Cultura Económica.
- 9.- Sánchez S.O. 1978, La Flora del Valle de México.
- 10.- Ciencia Forestal 1979. Revista del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.- No. 22 Vol. 4.- México 4-57 Pág.
- 11.- Nomenclator de Jalisco 1980. (SPP) Secretaría de Programación y Presupuesto Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.