

40
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**LEVANTAMIENTO DE SUELOS DEL NORTE
DEL ESTADO DE YUCATAN**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a:

CARLOS DELGADILLO CARDENAS

México D. F., Cd Universitaria

1990

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Página
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	1
INTRODUCCION	4
ASPECTOS GEOGRAFICOS GENERALES	9
LOCALIZACION	9
FISIOGRAFIA	10
GEOMORFOLOGIA	11
ESTRATIGRAFIA	11
GEOLOGIA ESTRUCTURAL	12
CLIMA	14
VEGETACION Y USO DEL SUELO	17
SELECCION DE TECNICAS Y MATERIALES	22
RESULTADOS Y DISCUSION	29
CAPACIDAD AGROLOGICA Y ALTERNATIVAS DE USO	89
CORRELACION TAXONOMICA	99
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFIA	103
APENDICES	105

RESUMEN

En este trabajo se describe el levantamiento de suelos a nivel de reconocimiento (Escala 1:250 000) realizado en el norte del Estado de Yucatán, con la finalidad de sentar las bases de estudios posteriores en los que se requiera de información básica, indispensable para precisar algunos problemas relacionados con el uso y manejo de los suelos, con propósitos agrícolas, pecuarios, forestales o de otra índole.

Mediante la interpretación de fotografías aéreas, recorridos de campo y apoyo de laboratorio, se delimitaron 39 unidades y asociaciones de suelos, así como la capacidad agrológica de las mismas, representándose en un mapa a escala 1:250 000.

Incluye la descripción morfológica y físico-química de 78 perfiles de suelos, los cuales fueron clasificados utilizando el sistema FAO/UNESCO 1970, modificado por CETENAL (1975) y posteriormente fueron correlacionados con el Soil Taxonomy (Soil Survey Staff 1975) hasta un nivel de gran grupo. La capacidad agrológica se realizó con la clasificación de tierras para uso potencial (DETENAL 1978), la cual está basada en el Land Capability (U.S.D.A.).

Se contempla en forma general una serie de consideraciones sobre la geología, clima, vegetación, fisiografía y topografía de la zona, en relación al origen y evolución de los suelos, a su composición y características generales.

Se encontró que existe una relación estrecha entre los suelos, el clima, la topografía y la vegetación, ya que se puede decir que están más desarrollados (como es el caso del Luvisol crómico) en las regiones que tienen climas más húmedos (A_{w_1} y A_{w_2}), un relieve ondulado y una vegetación predominantemente

subperennifolia, caso contrario de los suelos delgados y escaso desarrollo (Litosol y Rendzina) que se localizan en las regiones con climas semisecos (BS₀ y BS₁), relieve casi plano o ligeramente ondulado y vegetación caducifolia.

Los análisis físico-químicos indican que la mayoría de los suelos son ricos en nutrientes, moderadamente alcalinos, con alta capacidad de intercambio catiónico total (excepto en Regosol y Solonchak), valores altos de magnesio y calcio, bajos los de fósforo, así como una alta salinidad y sodicidad en los suelos de los alrededores a las costas, lagunas y ciénegas.

La capacidad agrológica de las unidades cartográficas delimitadas destacan que sólo 76,026 Ha corresponden a suelos con buen potencial de productividad agrícola (suelos de clase 3 como el Luvisol y Vertisol) y el resto corresponden a suelos con moderada o baja productividad (suelos de clase 4 a la 8, como Rendzina, Cambisol, Gleysol, Litosol, Regosol, Solonchak).

Sin embargo, el potencial forrajero es de moderado a alto, por lo que se plantea como una alternativa de uso el cambio hacia la actividad pecuaria, en la que se debe de observar prácticas de manejo de potreros y ganado, así como también la de realizar investigaciones sobre pastos y algunas leguminosas que puedan desarrollarse de manera óptima en la región.

Por otra parte, es de suma importancia hacer la aclaración de que este trabajo, constituye un marco de referencia que aporta información básica y en algunos casos detallado, útil para la elaboración de futuros proyectos referentes al uso y manejo de los suelos pertenecientes al área de estudio, e incluso, para algunas áreas aledañas con características similares, pero que es insuficiente para realizar un trabajo de planeación agropecuaria, ya que se necesita contar con datos precisos y actualizados sobre la oferta y la demanda de los -

productos agropecuarios y forestales que se desea explotar, por lo que no es -
posible asegurar que las recomendaciones que se hayan dado sean las mejores, -
sino que deben de interpretarse como orientaciones útiles para la planeación,
de ahí que sólo se hayan enunciado como alternativas de uso.

INTRODUCCION

La riqueza de un país depende en gran medida del valor de los bienes - materiales y servicios que los habitantes logren producir mediante la utilización de los recursos naturales disponibles dentro de su territorio. En las naciones que como México, se encuentran en proceso de desarrollo económico y social, se hace cada vez más apremiante la necesidad de promover e impulsar a nivel nacional las actividades productivas que componen su estructura económica básica. Para ello, es necesario que las diferentes Instituciones cuenten con toda la información que les permita disponer de datos relevantes y confiables sobre los recursos naturales, principalmente en lo que se refiere a los productos que pueden aportar directamente o mediante su transformación, al tipo y posibilidades de uso que dichos recursos permiten, y a su comportamiento y expectativas frente a las condiciones que impone cada sistema de aprovechamiento - utilizado (D.G.G. - S.P.P., 1981).

Por consiguiente, es de suma importancia el contar con representaciones de este medio. Mientras más precisas sean éstas y más aspectos contemplen, mejor será la valoración que se haga de un recurso. En este aspecto, la cartografía a través de mapas es una herramienta insustituible.

Actualmente, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), a través de la Dirección General de Geografía (D.G.G.), está realizando el inventario de los recursos naturales de manera sistemática y a nivel nacional, con lo que pretende alcanzar uno de los objetivos establecidos - en el Plan de Desarrollo Socioeconómico y Cultural de México.

Uno de los recursos naturales más importantes para el país es el suelo, el cual se ha transformado en un factor determinante en la producción agropecuaria y forestal. Según un estudio realizado por el INEGI, la República -

Mexicana contaba en 1984 con 192 millones de hectáreas susceptibles de explotación, de las cuales, 25 millones eran tierras arables, 74 millones correspondían a praderas y pastos, 48 millones a zonas forestales y el resto, a otras tierras. En base a estas cifras, se ve la importancia de calificar y cuantificar este recurso mediante su estudio, identificación, delimitación y ubicación geográfica.

En los últimos años se ha generalizado un gran interés para optimizar su uso y manejo, sin embargo, para implementar el uso adecuado de éstos, se deben estudiar como sistemas biológicos, químicos y físicos altamente organizados, cuya naturaleza, propiedades y participación en el medio, debe de tomarse en cuenta para su mejor utilización (Valdés, 1985).

De las diversas metodologías que existen para estudiarlos y describirlos sistemáticamente, destacan los levantamientos de suelos, los cuales son parte integral de una investigación agrícola efectiva y de programas de asesoramiento, debido a que la información que proporcionan (si se interpreta correctamente), es necesaria como elemento formativo del espacio físico en el que se van a realizar planes de desarrollo socioeconómico, ayudando en la programación de investigaciones más detalladas que conduzcan a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales de una región (U.S.D.A., 1965) Además, se consideran como el procedimiento más rápido y preciso con que se dispone para realizar predicciones acerca del comportamiento de los mismos bajo diferentes usos y niveles de manejo (Ortiz Solorio y De la Cerda, 1981).

Su propósito fundamental es el de hacer pronósticos, y no obstante que los resultados de su investigación se están aplicando en forma creciente a problemas de ingeniería, tales como el diseño y mantenimiento de carreteras, aeropuertos, acueductos y otras obras de ingeniería civil, sus aplicaciones se en-

cuentran principalmente en el campo agrícola, incluyendo el pecuario y forestal, siendo ésta la finalidad de las investigaciones (U.S.D.A., 1965).

Para ello, también se debe considerar el potencial agrológico de cada tipo de suelo, entendiéndose que el concepto de uso potencial toma en cuenta, no la producción actual de un suelo, que puede estar utilizado por debajo de su potencial, sino el mejor uso agrícola que se le puede dar para lograr un rendimiento económico sostenido en un largo plazo (DETENAL, 1978), y para lograrlo, se deben considerar los factores ambientales que limitan el desarrollo de la vegetación, así como las posibilidades de su mejoramiento.

Su objetivo principal es el de proporcionar las bases agronómicas para realizar una adecuada planeación económica de la zona, que en conjunto con las demás características mencionadas, aporten un conocimiento de los recursos con que cuenta, precisando las características esenciales, señalando sus extensiones y sus potencialidades futuras, a fin de permitir la localización de áreas importantes susceptibles a un mejor desarrollo, a la recuperación o a la transformación de las mismas (Valdés, 1985).

En México son varias las dependencias en las que utilizan estas metodologías; sobresalen la Dirección General de Geografía (D.G.G.), con sus departamentos de Edafología y Uso Potencial, los que desde 1968 y hasta la fecha, elaboran la Carta Edafológica y de Uso Potencial, a escalas 1:100 000, 1:250 000 y 1:500 000; la Jefatura de Proyecto de Agrología (S.A.R.H.) que auxiliada por un gran número de compañías particulares, realiza desde 1928 estudios agrológicos (también a diferentes escalas) para los proyectos de grande irrigación y de obras hidráulicas e ingeniería agrícola para el desarrollo rural; la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (S.E.D.U.E.) realiza levantamientos de suelos a escala 1:10 000 y 1:20 000, con fines de planeación urbana (aptitud te--

rritorial).

Por lo que respecta a instituciones educativas, la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de Postgraduados de Chapingo, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y la Universidad Nacional Autónoma de México, principalmente, los llevan a cabo para la realización de diferentes trabajos preliminares de investigación.

En este trabajo se pretende conocer las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos de área correspondiente al norte del Estado de Yucatán, para determinar en forma preliminar cuáles son las áreas que muestran las mejores posibilidades de ser utilizadas en actividades agropecuarias, forestales o de otra índole (ingeniería civil, aptitud territorial, etc) y poder establecer prioridades para estudios posteriores más detallados de las mismas. Para ello, se requiere de:

1.- Realizar un levantamiento de suelos a nivel de reconocimiento (Esc. 1:250 000) de dicha área, mediante la interpretación de fotografías aéreas, recorridos de campo y apoyo de laboratorio, del cual se obtendrá un mapa en el que se delimitarán los diferentes suelos que existen en la región, los cuales serán clasificados con el Sistema FAO/UNESCO 1970, modificado por CETENAL (1975).

2.- Determinar las propiedades físico-químicas de los suelos dominantes.

3.- Realizar la capacidad agrológica de las unidades cartográficas de limitadas, empleando la clasificación de tierras para uso potencial (DETENAL, 1978), y plantear algunas alternativas de uso y manejo para las mismas.

Por otra parte, se hará una correlación taxónomica entre el sistema de clasificación de suelos empleado y el Soil Taxonomy (1975) hasta un nivel de un gran grupo. Esto con el propósito de hacer más comprensible la información a un mayor número de usuarios.

ASPECTOS GEOGRAFICOS GENERALES

LOCALIZACION.

El área de estudio abarca la parte norte del Estado de Yucatán, entre las siguientes coordenadas:

21°00' a 21°37' latitud norte y

87°32' a 90°21' longitud oeste

La altitud sobre el nivel del mar es muy baja, desde un máximo de 26 m al norte de la ciudad de Tizimín, hasta nula en las costas.

Ocupa una superficie total de 12,819.13 km², distribuidos en los municipios de Ucú, Progreso, Pablo Chicxulub, Ixil, Conkal, Mocoehá, Baca, -- Yaxkukul, Muxupip, Motul, Dzemul, Telchác, Telchác Puerto, Sinanché, Yobaín, -- Dzidzantún, Cansahcab, Suma, Teya, Dzilám de Bravo, Dzilám González, Temax, -- Buctzotz, Sucilá, Panabá, San Felipe, Río Lagartos y Tizimín; así como parte -- de los también municipios de Calotmul, Espita, Cenotillo, Dzoncahuich, Tekal -- de Venegas, Tekantó, Bokobá, Cacalchén, Tixcocob, Tixpehual, Mérida, Hunucma y Celestúm.

Las vías de comunicación con acceso al área son:

Carreteras.- A través de las carreteras federales: Mérida - Tizimín - (Méx. 176); Valladolid - Río Lagartos (Méx. 295); Mérida - Progreso (Méx. 261); así como por las carreteras estatales: Mérida - Pto. Chicxulub (Yuc. #); Motul - Telchac Puerto (Yuc. 172); Dzilám de Bravo - Chuburna (Yuc. 27); Tizimín - Col. Yucatán y Tizimín - Yalsihon. También existen varios caminos vecinales -- revestidos y brechas.

La comunicación por ferrocarril sólo existe en pequeños tramos, como - el de Mérida - Tizimín, que pasa por las poblaciones de Espita y Calotmul, y - el de Mérida - Progreso.

El transporte aéreo se realiza a través de las ciudades de Mérida, que cuenta con un importante aeropuerto internacional, y Tizimín, en donde se loca liza un aeropuerto de corto alcance.

Las ciudades de Mérida, Tizimín, Progreso y Motul destacan por su acti vidad comercial e industrial.

La Fig. 1 nos muestra el marco geográfico del área.

FISIOGRAFIA.

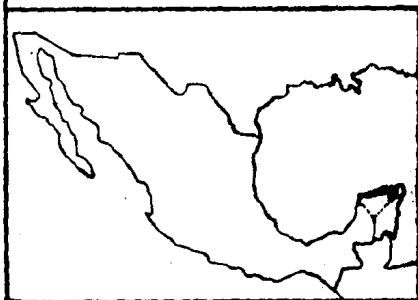
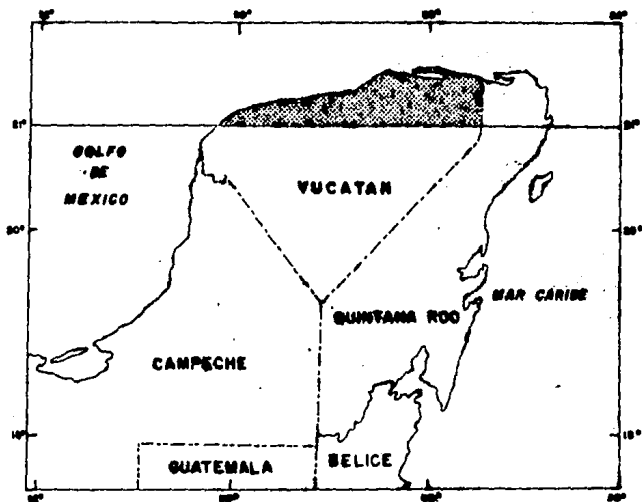
Tomando como referencia la Carta Fisiográfica escala 1:250 000 elaborada da por la Dirección General de Geografía (I.N.E.G.I., 1985), el área se ubica en la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán y en la Subprovincia Fisiográfica Carso Yucateco, abarcando ocho sistemas de topoformas (Fig. 2).

El relieve es suave, ligeramente ondulado, siendo muy escasas las prominencias topográficas. Existe una pendiente reducida hacia la línea de costa y las elevaciones topográficas mayores alcanzan los 26 m de altitud.

La zona costera se encuentra formada por extensas planicies de inundación, comunicadas con el Golfo de México por medio de canales de marea; por la la gunas, como las de Yukalpeten, Rosada, Flamíngos y el estero Río Lagartos; y - por barras e islas barras, como son las de Dzilán, Río Lagartos, Las Coloradas y el Cuyo.

Es notable la ausencia de corrientes superficiales, El drenaje es sub

CROQUIS DE LOCALIZACION



ESC: 1: 5,000,000



FIG. 1

terráneo y como consecuencia de ello, se observan rasgos de disolución, lo que da origen a la formación de numerosas dolinas, que son conocidas en la región como cenotes. El nivel freático es muy somero.

GEOMORFOLOGIA.

La región ha sido esculpida a partir de una plataforma estable, formada por rocas calcáreas, el modelado del área por la disolución ha generado innumerables dolinas, siendo éstas más notables hacia la porción oriental, donde se observa un relieve cárstico.

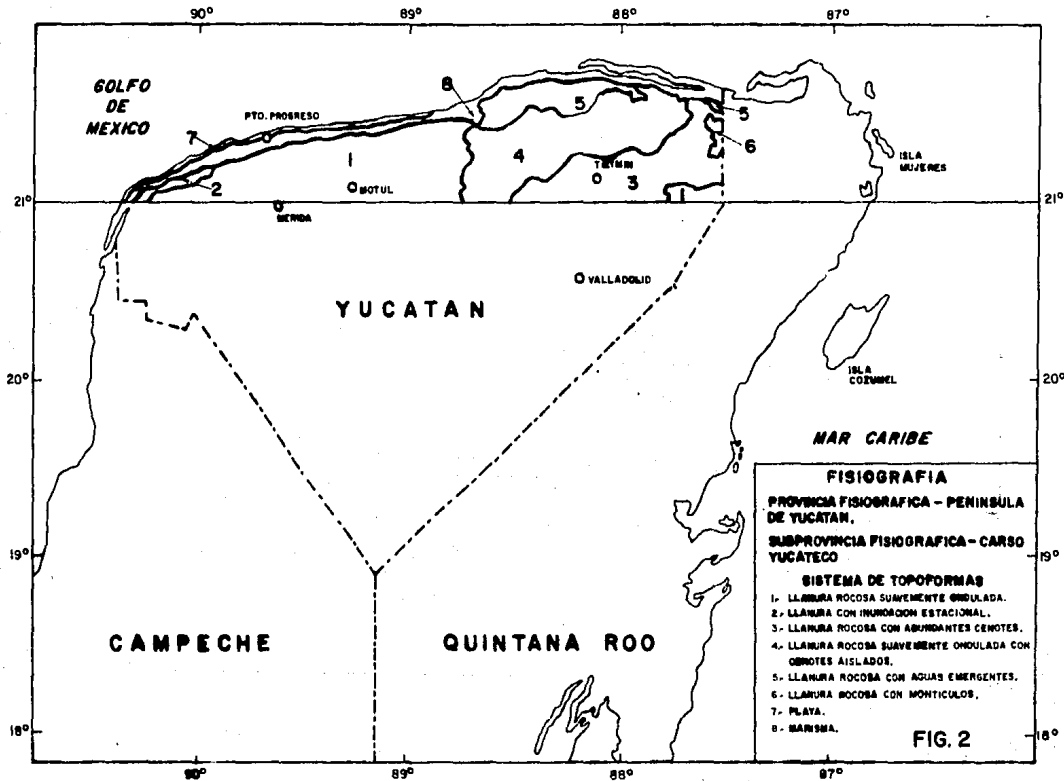
Los procesos costeros han acrecionado franjas arenosas, que corresponden a barras de boca y antiguas líneas de costa, y que delimitan a las planicies de inundación.

ESTRATIGRAFIA.

Existen depósitos del Cenozoico, representados principalmente por sedimentos calcáreos, depositados durante la evolución de la plataforma de Yucatán (Viniegra, F., 1981). Las secuencias marinas terciarias son las que ocupan las mayores extensiones.

Las rocas expuestas más antiguas, se depositaron durante el Mioceno Superior - Plioceno y corresponden a la formación Carrillo Puerto, de carácter transgresivo.

En el Cuaternario se depositaron las calizas con moluscos del Pleistoceno - Holoceno, que de manera concordante sobreyacen a las rocas calcáreas de la formación Carrillo Puerto; además, se formaron cuencas lacustres y se acumularon materiales detríticos de origen lacustre y litoral, que cubre discordan-



temente a las rocas calcáreas expuestas.

GEOLOGIA ESTRUCTURAL .

Las rocas calcáreas, ampliamente expuestas en el área, se encuentran - en estratos casi horizontales formando una plataforma estable (Fig. 3).

Existen dos sistemas de fracturamiento, uno con orientación suroeste - noreste y otro noroeste - sureste, los cuales se definen por la alineación de los cenotes.

El banco calcáreo Yucateco durante su evolución basculó hacia el - -- suroeste (Viniegra, F., 1981).

DESCRIPCION DE LAS UNIDADES.

CALIZAS DEL TERCIARIO SUPERIOR:

Son compactas y recristalizadas, de ambiente marino, de facies de banco y litoral; textura de mudstone, packstone y grainstone; dispuestas en capas masivas de color beige y blanco; abundantes microfósiles, conservados la mayor parte de las veces como moldes externos de algunos pelecípodos, y restos de - hexacoralaríos; también son comunes los microfósiles de algunos foraminíferos bentónicos, entre los que hay miliólidos, amhistegínidos y peneróplidos.

La unidad presenta algunos estratos calcáreo - arcillosos friables, - con intemperismo diferencial y que son conocidos en la región como sahcab. - También se encuentran margas blancas muy friables. Esta secuencia calcárea - presenta relieve cárstico y está cubierta por una costra de caliche de 60 cm de espesor.

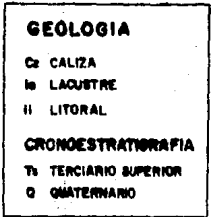
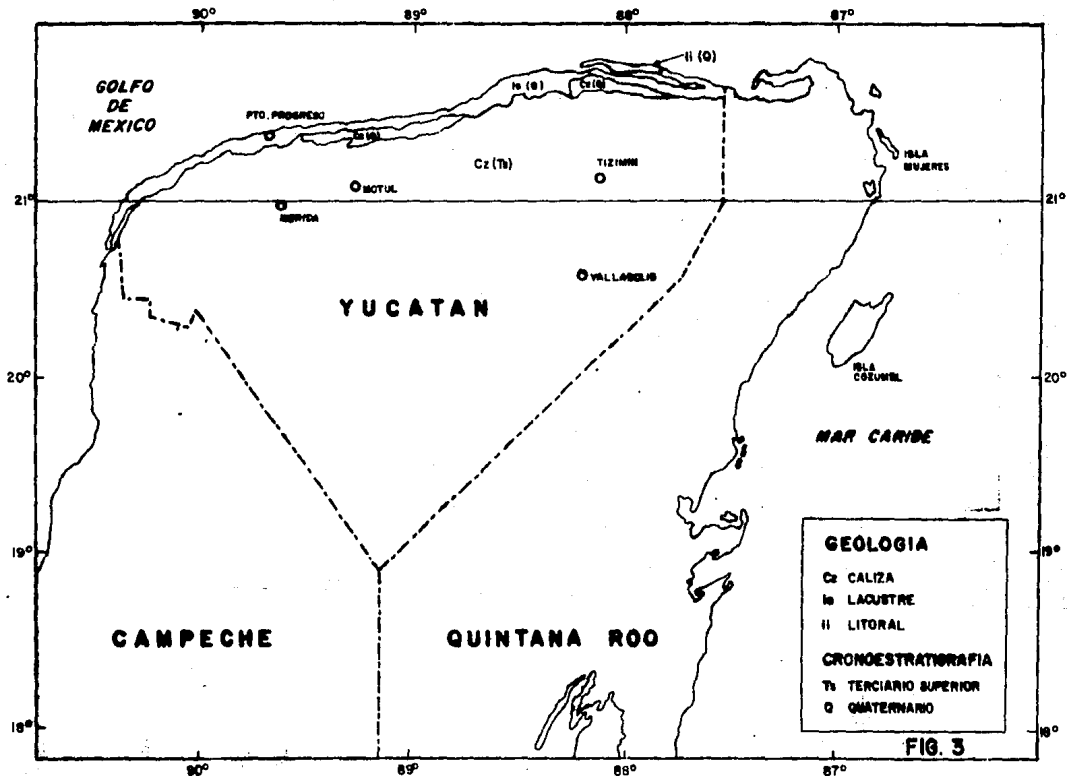


FIG. 3

Estos sedimentos calcáreos pertenecen a la formación Carrillo Puerto, de edad no bien determinada, pero comprendida entre el Mioceno Superior y el Plioceno. Sobreyacen discordantemente a los depósitos del Eoceno, que no afloran en el área, y subyace concordantemente a las rocas calcáreas del Pleistoceno, mientras que discordantemente, a los sedimentos recientes sin consolidar.

Morfológicamente se presenta como un relieve suave con lomeríos bajos y aflora a lo largo del área.

CALIZAS DEL CUATERNARIO.

Coquiníferas de ambiente litoral, semiconsolidadas, algunas muy deleznable; textura que varía de packstone a grainstone. Las calizas semiconsolidadas presentan capas de 1.5 m y las deleznable 3 m de espesor; su color varía de beige a tonos amarillo ocre. Probablemente las calizas semiconsolidadas pertenecen al Pleistoceno y las capas blandas y costeras al Holoceno (Butterlin, J. y F. Bonet, 1963). Esta unidad sobreyace concordantemente a la formación Carrillo Puerto y subyace discordantemente a los depósitos sin consolidar recientes.

LITORAL.

Depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio de color beige. Las arenas están constituidas principalmente por fragmentos de conchas, además contienen en abundancia conchas de organismos recientes, entre los que hay bivalvos y gasterópodos. Están sujetos a la constante acción erosiva del oleaje.

La unidad está expuesta en casi toda la línea de costa del área, en donde conforma las islas barra y playas.

LACUSTRE.

Esta unidad representa a los depósitos arcillosos y arenosos de las lagunas y planicies de inundación. Las arcillas son generalmente plásticas y de color pardo, las arenas son de grano fino y color beige. Presenta cierta plasticidad y contiene, abundantes conchas de organismos recientes y materia orgánica en descomposición, que le imprime un color pardo y olor fétido.

La unidad presenta una morfología de llanura y está expuesta a todo lo largo de la franja costera.

CLIMA.

En el área de estudio existen dos tipos de climas. Hacia la costa se localizan los climas secos y esteparios (BS) con dos subgrupos climáticos, y rumbo al sur y el este se localizan los cálidos subhúmedos con lluvias en verano (Aw) con tres subgrupos climáticos.

Diseminadas por toda el área existen 14 estaciones climatológicas del tipo termo-pluvio-evaporación, pertenecientes a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, así como al Sistema Meteorológico Nacional. Estas estaciones reportan observaciones por 26 años (1958 - 1984), lo que les da un buen grado de confiabilidad. (Ver cuadro No. 1)

En forma general, las temperaturas medias anuales varían de los 22.5° a 27.6°C; las medias mensuales más bajas se presentan en los meses de enero y diciembre, aunque pueden llegar a presentarse en febrero (21.9° a 23.8°C), y las medias mensuales más altas se presentan en los meses de mayo a agosto con 28.1° a 30.2°C. Es importante mencionar que es muy notoria la ausencia de heladas en todo el transcurso del año.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE TEMPERATURAS Y PRECIPITACION
DE LOS DIFERENTES SUBTIPOS CLIMATICOS DEL AREA DE ESTUDIO

ESTACION CLIMATOLOGICA	TEMPERATURA MEDIA (°C)			PRECIPITACION MEDIA (mm)			COCIENTE P/T	LLUVIA INVERNAL %	SUBTIPO CLIMATICO
	MENSUAL		ANUAL	MENSUAL		ANUAL			
	MINIMA	MAXIMA		MINIMA	MAXIMA				
Buctzotz	22.2 E	28.6 M	25.8	18.2 Mz	192.7 S	1113.5	43.1	8.2	Aw ₀ "(i')g
Loché	23.7 E	28.5 M	26.5	22.3 A	166.6 S	971	36.6	11.8	Aw ₀ "(x')(i')g
Mérida	23.4 E	29.5 M	26.8	15.8 A	186.9 S	984.4	36.7	7.7	Aw ₀ (i')g
Motul	22.3 E	28.2 M	25.5	12.1 Mz	194.4 S	983.8	38.5	9.7	Aw ₀ "(i')g
Tizimín	22.2 E	27.8 M	25.8	29.6 A	192.4 S	1164.2	45.1	10.5	Aw ₁ "(x')(i')g
Espita	23.2 E	28.3 M	26.2	27.8 A	224.6 S	1224.3	46.7	10.7	Aw ₁ "(X')(i')g
* Kantunil-Kin	22.4 E	28.2 M	26.7	26 Mz	275 Jn	1511.4	56.6	10.5	Aw ₂ "(i')
Chicauulub	23.1 E	28.5 M	26.4	7.7 Mz	130.3 S	530.7	20.1	11.9	BS ₀ (h')w"(x')(i')g
Progreso	22.9 E	27.1 J	25.5	8.1 Mz	84.1 S	481.8	18.9	10.4	BS ₀ (h')w"(x')i
Sisal	22.7 E	27.7 M	25.7	4.3 A	106.7 S	592.3	23.0	11.4	BS ₀ (h')w"(x')ig
Dzilám Bravo	21.6 E	26.9 J	24.7	13.6 A	121.6 S	683.9	27.6	13.8	BS ₁ (h')w"(x')(i')
El Oyo	24.3 F	27.6 J	25.9	14.8 A	113.2 S	675.5	26.0	16.2	BS ₁ (h')w"(x')i
Río Lagartos	23.2 E	27.2 J	25.7	10.6 A	104.9 S	630.9	24.5	15.0	BS ₁ (h')w"(x')i
Telchác Puerto	22.9 E	27.6 J	25.8	9.6 Mz	123.4 S	506.7	23.2	11.7	BS ₁ (h')w"(x')i

* Estación localizada en el Edo. de Quintana Roo

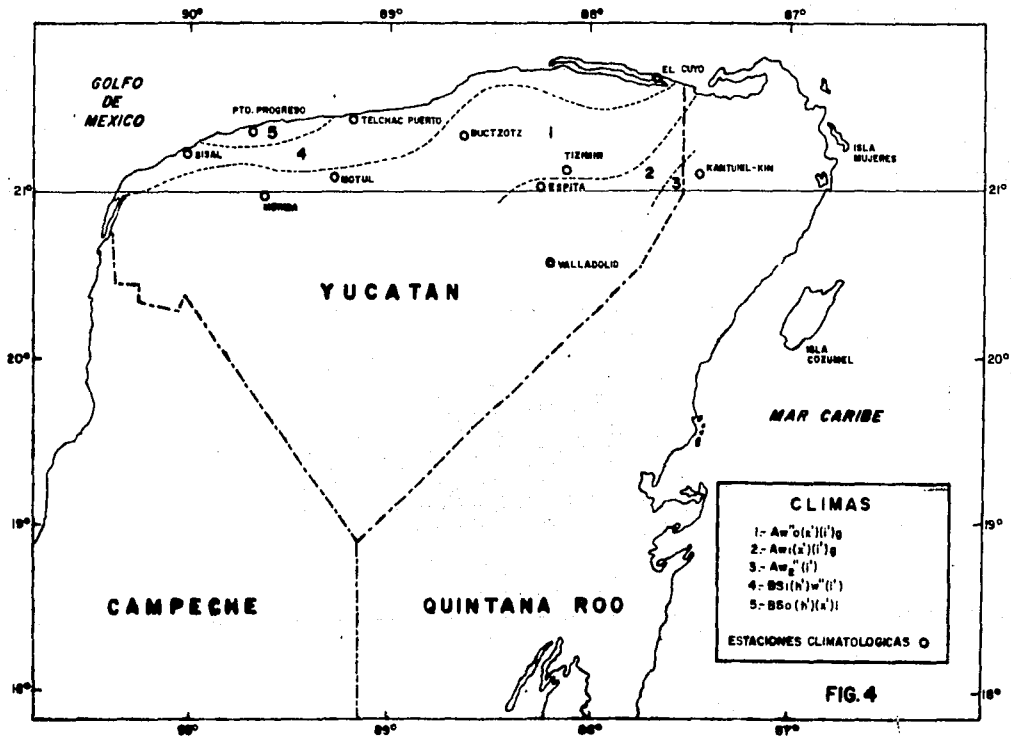
La precipitación media anual varía de los 400 a 500 mm en la costa de la región de Progreso, y conforme se avanza hacia el sur y el este, se observa un incremento hasta los 1,400 mm.

Generalmente se define una estación lluviosa y una estación seca, la primera se presenta normalmente de mayo a octubre, en donde las lluvias son to rrenciales y de corta duración. La estación seca abarca de noviembre a abril, presentándose lloviznas ligeras originadas por los vientos fríos del Norte. - Debe hacerse notar que por lo menos el 25% de la precipitación total que se re cibe, cae durante este período.

Por otra parte, la zona se encuentra influenciada por los Vientos Alisios del Norte, las brisas marinas y vientos provenientes del Caribe que en - ocasiones pueden manifestarse como ciclones.

Los climas más específicos (CETENAP-UNAM) son los siguientes (Fig. 4):

- $Aw_0(x')(i)g$. - Es el más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias de verano; con un cociente P/T 43.2; el porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual es 10.2; presenta poca oscilación, entre 5° y 7°C, y marcha de la temperatura tipo ganges (el mes más caliente del año es antes de junio).
- $Aw_1(x')(i)g$. - Clima intermedio en cuanto al grado de humedad entre el Aw_0 y el Aw_2 , con lluvias en verano; cociente P/T entre 43.2 y 55.3; el porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual es 10.2; también con poca oscilación de temperatura media mensual y la marcha de la temperatura es de tipo ganges.
- $Aw_2''(i)$. - El clima más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias de verano; cociente P/T 55.3; presenta poca oscilación de temperatura



media mensual.

- $BS_1(h')(x')(i')$. - El menos seco de los BS; con un cociente P/T 22.9; - muy cálido, temperatura media anual 22°C, la del mes más frío 18°C; régimen de lluvias de verano: por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, con un porcentaje de lluvia invernal 5 de la anual; la oscilación anual de la temperaturas medias mensuales entre 5° y 7°C.

- $BS_0(h')(x')i$. - El más seco de los BS, con un P/T 22.9; muy cálido, - temperatura media anual 22°C, la del mes más frío 18°C; régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno; isotermal, oscilación 5°C.

VEGETACION Y USO DEL SUELO.

La vegetación natural de la mayor parte del área de estudio, se encuentra muy perturbada a consecuencia principalmente de su destrucción por el sistema agrícola tradicional de roza - tumba - quema - siembra, y a los varios - desmontes que se han realizado para llevar a cabo planes nacionales agropecuarios, por lo que ha sido eliminada y substituida por cultivos y vegetación secundaria en diferentes etapas sucesionales, formando un mosaico heterogéneo.

Tomando como base el mapa de Uso del Suelo elaborado por la Dirección General de Geografía (I.N.E.G.I. 1985), se tiene que los tipos de vegetación existentes en el área son los siguientes (Fig. 5):

SELVA BAJA CADUCIFOLIA.-

Es una comunidad vegetal que se caracteriza porque más del 75% de sus especies arborescentes dominantes pierden totalmente el follaje durante la época seca del año.

Aproximadamente, cubría la mitad del área de estudio, desde los límites con la ciénega, al oeste de Hunucma, hasta las poblaciones de Chacmay, Temax y Dzilám González, y en la costa noreste hasta el Cuyo, en donde constituye una franja de 2-5 km de ancho por dentro del estero, entre la vegetación de manglar de éste y los pastizales cultivados.

La vegetación primaria ha sido destruida en grandes extensiones por la acción del hombre, encontrándose substituida por cultivos o reducida a vegetación secundaria en etapas sucesional arbórea y arbustiva.

Alcanza una altura de 6 a 15 m. Los principales elementos que la componen son los siguientes:

Lysiloma bahamensis (tsalam), Bursera simaruba (chakah), Piscidia piscipula (ha'bin), Lonchocarpus rugosus, Metopium brownei (chechem negro), Beaucarnea pliabilis, Caesalpinia vesicaria, Coccoloba spicata (boop, carnero), Platymiscium yucatanum (granadillo), Capparis incana (vara blanca), Haematoxylon campechianum (tinto).

Hacia la franja costera se presenta una variedad de este tipo de vegetación la cual es más baja y de aspecto xerófilo, ya que son comunes algunas cactáceas candelabroformes, presentando en varios sitios apariencia de matorral. Su altura es entre los 4 y los 12 m. Se encuentra formando una franja de alrededor de 10-15 km de anchura, desde el borde sur de la ciénega hacia el interior, extendiéndose paralelamente a la costa, a la altura de Santa Clara hasta Sisal.

Son frecuentes los siguientes elementos:

Acacia gaumeri, Bursera simaruba, Cupania dentata (cuissal), Beaucarnea pliabilis, Caesalpinia vesicaria, Cephalocereus gaumeri, Lemaireocereus

griseus, Pterocereus gaumeri, Nopalea gaumeri, Pedilanthus sp. y Agave sp.

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA.-

Se encuentra también muy alterada por la acción del hombre, por lo que sólo se encuentran comunidades secundarias en etapas sucesionales arbórea y - arbustiva. Se le localiza en forma de manchones dispersos desde la población de Temax, hasta el este de los poblados de San Manuel, Col. Yucatán y Nuevo - León.

De un 50 a 75% de las especies dominantes que la conforman tiran las - hojas.

Su altura oscila entre los 15 y 20 m siendo en buena parte decidua. - Los principales elementos dominantes son:

Bursera simaruba, Caesalpinia gaumeri (kitamché), Lysiloma bahamensis, Acacia cymbispina (cucharo, cubata), Acacia hindsii (cornezuelo), Guazuma - ulmifolia (guacima), Luehea speciosa (tepecacao), Cecropia peltata (guarumbo), Chrysobalanus icaco (icaco), Leucaena sp. (guaje), Phitecellobium sp. (barbas de chivo), Mimosa hemiendyta, Vitex gaumeri (ya'axnik), Brosimum alicastrum - (ramón), Lonchocarpus longistylus, Ficus cotinifolia (kopochit).

SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA.-

Comunidad vegetal en donde alrededor del 25% de los árboles tiran el - follaje durante la época más seca, que es corta pero bien definida.

Se localiza al sur de la ciénega que forma la Laguna Flamingo y al este de los poblados de San Manuel, Col. Yucatán y Nuevo León, para internarse - al Estado de Quintana Roo. También se encuentra perturbada por la acción del hombre, por lo que son frecuentes las comunidades secundarias. Tiene una altu

ra media de 25 m. Se observan los siguientes elementos:

Manilkara zapota (chicozapote), Metopium brownei, Vitex gaumeri,
Brosimum alicastrum, Bursera simaruba, Cecropia sp., Chrysobalanus icaco (ica-
co), Piscidia piscipula (ha'bin).

AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVO PERMANENTE.-

Ocupa aproximadamente las 2/3 partes del área que se encontraba cubier-
ta por la Selva Baja Caducifolia. El cultivo principal es el henequén (Agave
fourcroydes) y el sisal (Agave sisalana); sobre el cordón litoral, desde
Dzilam de Bravo hasta Sisal, existen plantaciones de cocotero (Cocos nucifera).

PASTIZAL CULTIVADO.-

Se encuentra sustituyendo a la Selva Mediana Subcaducifolia. Ocupa
grandes extensiones a partir de las poblaciones de Chacmay, Buctzotz rumbo al
este, hasta las poblaciones de Santa María, Col. Yucatán y Chable.

Se cultiva principalmente el pasto guinea (Panicum maximum), pero tam-
bién existen algunos potreros con pasto estrella africana (Cynodon plectosta-
chya), bufell (Pennisetum ciliare) y elefante (Pennisetum purpureum).

MANGLAR.-

Este tipo de vegetación ocupa grandes extensiones en áreas fangosas a
lo largo de las costas bajas, especialmente en las orillas de los esteros,
siempre bajo la influencia de agua salobre. Se caracteriza porque algunos de
sus componentes presentan raíces aéreas en forma de zancos. Son frecuentes
los siguientes elementos:

Rizophora mangle (mangle rojo. tapche), Laguncularia racemosa (mangle

blanco o tsakolkom), Conocarpus erecta (botoncillo), y en menor proporción: -
Avicennia germinans (mangle negro). También es posible encontrar otros elemen-
tos como Metopium brownei, Cochlospermum vitifolium y Sabal sp. (palma, guano).

Al suroeste de Sisal, en la orilla interior de la ciénega, llega a -
alcanzar una anchura de 5-12 km.

TULAR.-

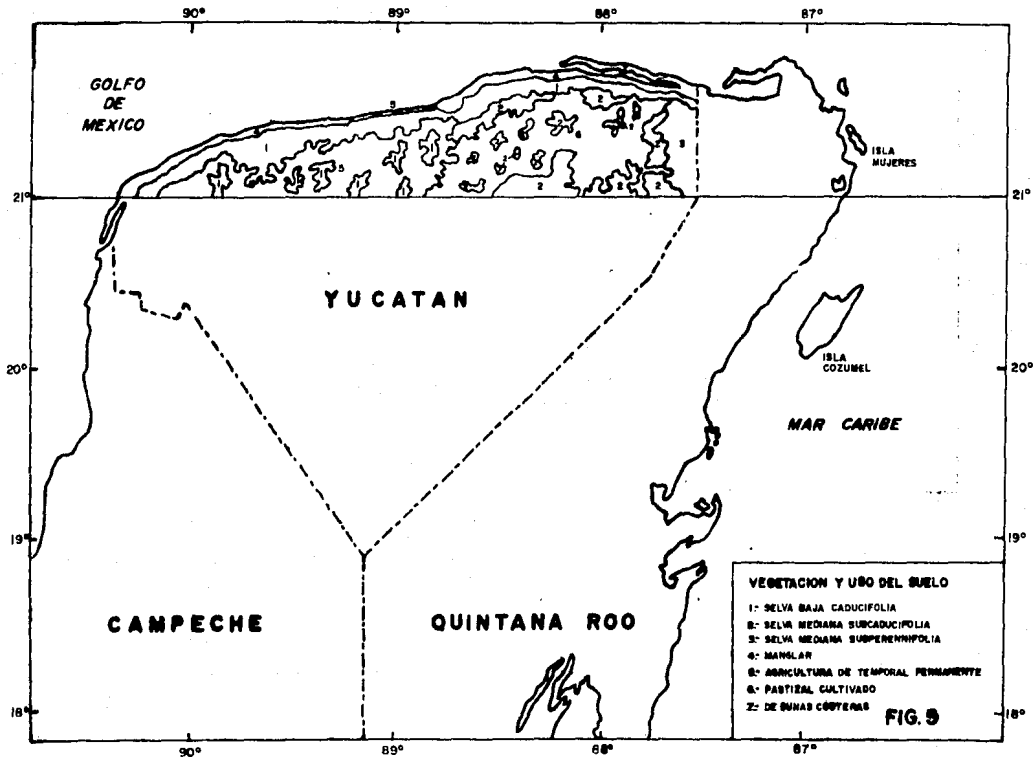
Comunidad de plantas herbáceas enraizadas en el fondo de terrenos pan-
tanosos. Se encuentra en forma de manchones entre la vegetación del manglar.
Los elementos más comunes son:

Typha angustifolia (tule o puh), Cladium jamaicense (saiba), Bravaisia sp.

VEGETACION DE DUNAS COSTERAS.-

Se localiza en el cordón litoral; tiene la apariencia de un matorral -
alto (2 a 4 m) de plantas de diversos tipos. Son frecuentes los siguientes -
elementos:

Coccoloba uvifera (uvero), Baccharis heterophylla, Ipomea sp. (quebra-
plato), Pseudophoenix sargentii (kuka), Bumelia sp. (palo de clavo), Caesalpinia
crista, Capparis incana (vara blanca), Thrinax parviflora, Cochlospermum viti-
folium.



SELECCION DE TECNICAS Y MATERIALES

En la realización del presente estudio se utilizó el siguiente material y equipo:

1) Material cartográfico y fotográfico:

Cartas F15-9-12, F16-7 y F16-8, referentes a los temas de topografía, geología y uso del suelo, a escala 1:250 000, elaboradas por la Dirección General de Geografía.

Cartas de clima 16 OIII y 16 QIV a escala 1:50 000, elaboradas y editadas por el Instituto de Geografía de la U.N.A.M. y la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación..

Mapa de carreteras del Estado de Yucatán a escala 1:600 000, editado - por SAHOP (1980).

169 fotografías aéreas verticales a escala 1:80 000 en blanco y negro, tomadas por DETENAL entre los años de 1979 y 1980.

2) Equipo para realizar la fotointerpretación:

Esteroscopio de espejos Wild ST-4 8103, estereoscopio de bolsillo - Gordon 3X y rapidógrafo punto No. 0.

3) Material para describir los perfiles:

Tabla de colores Munsell, cinta métrica, cuchillo de campo, bolsas de plástico, etiquetas, clave de suelos, formas de descripción, Ac corhídrico al 10%.

4) Material y equipo de laboratorio:

Probetas Bouyoucos, matraces Erlenmeyer, vasos de precipitado, matraces Kjeldhal, agitadores de vidrio, espátulas, papel filtro, tamices, reactivos químicos, potenciómetro Beckman, puente de Wheatstone, autoanalizador - Technicon II, balanza analítica, aparato de digestión y destilación Kjeldhal, etc.

- 5) Pantógrafo de precisión.
- 6) Planímetro para arear las unidades cartográficas.
- 7) Vehículo terrestre para realizar la verificación de campo.

En cuanto a la metodología, se empleó la establecida por el Departamento de Edafología de la D.G.G., la cual ha sido implementada del Manual de Levantamiento de Suelos de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (1965). Comprende tres aspectos: trabajo de gabinete, de campo y de apoyo de análisis químicos, los cuales convergen de tal forma, que sólo así es posible encontrar la identidad, delimitación y ubicación geográfica del suelo con un buen grado de certidumbre (Valdés, 1985).

Consta de las siguientes etapas:

I. RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION BASICA.-

Se recopiló y analizó la información cartográfica existente relacionada con el tema, elaborada por la D.G.G. y otras dependencias, ya sean públicas o privadas.

Así mismo, se hizo la compilación de las fotografías aéreas para poder obtener una visión clara de la zona a trabajar.

II. FOTOINTERPRETACION.-

Una vez estudiada la información, se realiza la fotointerpretación edafológica, en la cual se hace uso de los métodos analíticos, inductivos y deductivos, aplicados al origen, modo de formación y naturaleza de los suelos, para denominar y separar cada unidad de acuerdo con las relaciones suelo-paisaje-fotografía y de acuerdo a los conocimientos que tengamos sobre la génesis de -

los suelos.

La fotointerpretación se inicia al tener y trabajar los pares estereos cópicos, rayando en uno de ellos las unidades a considerar, tomando en cuenta parámetros básicos tales como la geología, geomorfología, fisiografía, clima, tipos de vegetación, de drenaje, etc., y que junto con los factores fotográficos como el tono, color, textura, etc., determinan qué tipo de suelos se pueden localizar y separar en la zona de estudio. También es de importancia la correcta ubicación de los puntos de verificación y de los caminos que se utilizarán para llegar a ellos.

III. VERIFICACION DE CAMPO.-

Se realizó una salida a campo de 15 días, en la cual se obtuvo la información necesaria para ratificar, o en su caso, rectificar los límites de las unidades de suelos y su clasificación.

Dicha información se obtiene en base a la descripción de los perfiles de suelos, excavados hasta una profundidad de 125 cm o encontrar una limitante (roca dura, continua; piedras, gravas y nivel freático) y en los cuales se separa cada capa u horizonte que se considere diferente.

Una serie de características morfológicas, climáticas, fisiográficas y de vegetación, junto con algunas descripciones físico-químicas, se registran en un formato impreso específico, en donde se le da una clasificación taxonómica de campo a dicho perfil y se da una denominación tentativa de la unidad cartográfica.

Después se procede a coleccionar las muestras correspondientes de los horizontes o capas de algunos suelos, para ser analizadas posteriormente en el laboratorio.

IV. ANALISIS DE MUESTRAS (LABORATORIO).-

Comprende las determinación físicas y químicas de las muestras de los horizontes o capas de los perfiles de suelo, que fueron tomados en la verificación de campo.

Estas determinaciones son necesarias para la clasificación, interpretación y diagnóstico del comportamiento del suelo.

Las determinaciones que se practican a las muestras una vez secadas al aire y tamizadas son:

Textura.- Método del hidrómetro (Bouyoucos 1951).

Color.- Por comparación con las tablas de colores Munsell, tanto en húmedo como en seco.

Conductividad eléctrica.- En pasta de saturación con el puente de Wheastone (Richard, 1979).

pH.- Con potenciómetro, con agua en relación suelo-agua 1:1

Materia orgánica.- Método de digestión húmeda (Walkley y Black, 1946).

Capacidad de intercambio catiónico total.- Con acetato de amonio IN y pH 7 (Peech, 1945).

Sodio y potasio intercambiable.- Por flamometría (Jackson, 1976).

Calcio intercambiable.- Método del versenato (Jackson, 1976).

Magnesio intercambiable.- Método del magnesio azul (Jackson, 1976).

Fósforo disponible.- Bray 1 (Bray y Kurtz, 1945).

V. REINTERPRETACION.-

Después de haberse realizado el análisis de las muestras en el laboratorio, se procede a la etapa de reinterpretación, en la cual, son correlacionadas las características morfológicas y químicas de los perfiles de suelos y se analizan los aspectos ecológicos contenidos en la información básica, para afinar y delimitar con mayor exactitud las unidades finales que mostrarán las fotografías aéreas, así como la clasificación taxonómica definitiva para que a su vez, comparando y concordando con otros puntos verificados en la o las mismas unidades, se haga una clasificación de cada unidad cartográfica.

VI. CAPACIDAD AGROLOGICA Y ALTERNATIVAS DE USO.

Para elaborarla es necesaria una evaluación de la magnitud de los factores limitantes que presenta el suelo para ser utilizado en la explotación agrícola, basándose en una escala de 8 clases de capacidad agrológica (Land capability), propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica.

Las 4 primeras clases permiten una agricultura que va desde muy intensa a moderada, las clases 5, 6 y 7 permiten llevar a cabo actividades pecuarias o forestales en donde no es posible realizar ninguna obra para la incorporación del área a las actividades agropecuarias o forestales.

Así, se tiene que los suelos de la clase 1 a 4, son aptos para cultivos agrícolas, pastizales y bosques. La clase 1 no presenta ningún obstáculo para estas actividades, la clase 2 ya presenta leves limitaciones que van aumentando en la clase 3, hasta volverse severas en la 4. Los suelos de la clase 5, 6 u 7 son adecuados para la práticamente y la silvicultura, sin limitaciones o con limitaciones leves (clase 5), con limitaciones moderadas (cla-

se 6) y con limitaciones severas (clase 7). Los suelos de la clase 8 se consideran inútiles para toda explotación agropecuario o forestal, dada la extrema severidad de sus limitaciones.

Las clases de capacidad agrológica se determinan en base a uno o más - de los factores limitantes siguientes:

Deficiencia de agua (clima)	C
Pendiente regular del terreno	T
Pendiente ondulada del terreno	T'
Profundidad efectiva del suelo	P
Obstrucción (Pedregosidad)	O
Erosión	E
Inundación	I
Drenaje interno	D
Salinidad	S
Sodicidad	N
Acidez	A
Fijación de fósforo	F
Inestabilidad	B

Cada demeritamiento por cualquiera de las limitaciones impuestas por - características de los factores anteriores, implica una disminución en las posibilidades de uso de los suelos para la labranza y desarrollo de los cultivos. Debe de tomarse en cuenta que los factores limitantes que se describen en cada una de las 8 clases de capacidad agrológica del suelo, no necesariamente se - presentan juntos, por lo que para determinar la clase a la que pertenece el - suelo, se considera el factor dominante de todos los que lo afectan; por ejem plo: un suelo puede ser clasificado en la clase 4, ya sea por los factores de-

ficiencia de agua o bien, por la profundidad efectiva del suelo.

Finalmente, se integra y analiza toda la información recopilada y generada en el estudio, con el fin de poder hacer algunos pronósticos sobre cual es la mejor opción para correlacionar y predecir, la adaptabilidad de los suelos a varios cultivos, pastos y árboles, su comportamiento y productividad bajo sistemas de manejo diferente., y los rendimientos de cultivos adaptados, bajo prácticas de manejo definidas.

VII. TRANSFERENCIA.-

Corresponde a procesos de vaciado de la información de las fotografías aéreas sobre la Carta topográfica base, en este caso a escala 1:250 000, así como a la elaboración de los símbolos y datos que aparecen en el mapa.

Una vez listo el original, se procede a la reproducción de la información. (Véase mapa anexo).

RESULTADOS Y DISCUSION

Como resultado de las características geomorfológicas, geológicas, climáticas y de vegetación, propias de la zona de estudio, se localizan una pequeña variedad de suelos con diversas características morfológicas. Los dominantes son de origen residual o in situ, aunque también existen de origen coluvial-aluvial y lacustre.

En la clasificación taxonómica se empleó el sistema FAO/UNESCO (1970), modificado por CETENAL (1975), para correlacionarlos después con la séptima aproximación del Soil Taxonomy (1975) hasta el nivel de Gran grupo. Fue posible identificar las siguientes unidades y subunidades de suelos:

Rendzina (E).- Suelos someros (menores de 50 cm de profundidad). Caracterizados por tener un horizonte A mólico que sobreyace a material calcáreo con un equivalente de carbonato de calcio de más del 40%.

Se derivan de las rocas calizas del terciario superior que al meteorizarse por la acción de las lluvias, viento, temperatura y la biota, dejan en libertad a las arcillas, que se mezclan con los otros minerales que se encuentran formando las rocas margosas y que más tarde se descomponen por mecanismos físico-químicos, dejando residuos que les van dando origen (Aguilera, 1958). Sin embargo, sobre las calizas del cuaternario, la rendzina se ha derivado de un sedimento inconsolidado e impuro, que se encontraba originalmente en la costa caliza dura, cuando ocurrió el levantamiento.

Presentan un horizonte A mólico cuyo espesor varía entre los 11 y 34 cm y que sobreyace directamente a la roca caliza. Es muy rico en materia orgánica y bastante fértil; pH moderadamente alcalino; saturación de bases mayor del 50%, textura generalmente de migajón arcilloso, aunque también puede variar de

migajón arenoso a arcilla. Es frecuente encontrar gran cantidad de gravas y - guijarros con distinto grado de intemperismo.

Son los suelos más abundantes de la zona de estudio, encontrándoseles en la llanura rocosa suavemente ondulada, llanura rocosa suavemente ondulada con cenotes aislados, llanura rocosa con montículos y en menor proporción, en la llanura rocosa con aguas emergentes y con inundación estacional.

Soportan una vegetación de selva baja caducifolia, selva mediana subca ducifolia, selva mediana subperennifolia, así como vegetación secundaria de es tos tipos, producto de disturbio por el hombre.

Existen grandes áreas que se han desmontado para emplearlos en la agri cultura de temporal con cultivo permanente anual, principalmente en el cultivo del henequén y sisal; y hacia la parte oriental es muy común el cultivo de pas tizales, sobresaliendo de manera importante el pasto de guinea.

Son moderadamente susceptibles a la erosión.

Se les encuentra asociados con Litosol, Luvisol crómico y Cambisol cró mico.

Litosol (I).- Suelos que están limitados en su espesor por un estrato duro, continuo y coherente dentro de los 10 cm de profundidad de la superficie.

De origen residual o in situ, pero también, formados a partir de lodos marinos.

Presentan un horizonte A muy delgado, de color oscuro, con un alto con tenido de materia orgánica y textura de migajón arcilloso, aunque también es - posible que sea migajón limoso y migajón arcilloso arenoso; pH moderadamente - alcalino.

Tienen un drenaje superficial lento, por lo que en algunas áreas se inundan durante la estación de lluvias.

Se localizan en las llanuras rocosas, llanuras suavemente onduladas, llanuras con aguas emergentes y en llanuras con inundación estacional.

Actualmente se les utiliza en la agricultura de temporal permanente anual, en cultivos de henequén, sisal, maíz y algunos frutales, obteniéndose rendimientos variables. También existen grandes áreas con pastizales cultivados (guinea y buffel), en las que se puede llevar a cabo algún pastoreo con buenos resultados.

Son también muy abundantes y se encuentran asociados con Rendzina y Solochak.

Luvisol crómico (Lc)..- Están caracterizados por tener un horizonte B con un enriquecimiento secundario de arcilla, y una saturación de bases por suma de cationes mayor de 35%.

De origen coluvial-aluvial y residual o in situ, ya que se considera que el material parental del suelo no es la caliza subyacente, sino el material calcáreo cársico que se encuentra en las partes más elevadas y que al meteorizarse se va a depositar a las partes más bajas por acción de la gravedad y el agua. Sin embargo, ciertas actividades pedogenéticas, como es el caso de la lixiviación, ciclo de actividades orgánicas, alteración química, enriquecimiento eólico, etc., continúan como procesos formadores del suelo.

Tienen un horizonte A ócrico por espesor (10-23 cm), de color oscuro y buen contenido de materia orgánica, siendo neutro o medianamente alcalino.

El horizonte B es argílico, de color pardo rojizo oscuro a pardo roji-

zo, con bajo contenido de materia orgánica y textura arcilla.

Soportan una vegetación de selva mediana subcaducifolia, pastizal cultivado y en menor proporción, selva mediana subperennifolia.

Son suelos bastante profundos, aunque en ocasiones se encuentran limitados en su espesor por la roca (46-84 cm).

Localizados principalmente en las hondonadas y partes bajas de las llanuras rocosas con abundantes cenotes y llanuras suavemente onduladas con cenotes aislados.

Se utilizan en pastizales cultivados o inducidos con buenos rendimientos. En la agricultura de temporal, con cultivos de maíz y algunos frutales, se obtienen los mismos resultados.

Son muy susceptibles a la erosión.

Están asociados con Rendzina, Litosol, Cambisol crómico, Vertisol pélico y Vertisol crómico.

Solonchak órtico (Zo).- Suelos que tienen una salinidad elevada (mayor de 16 mmhos/cm). Dentro de los 125 cm superficiales en algún período del año; o de 6 mmhos dentro de los 50 cm superficiales, si el pH (H_2O 1:1) excede de 8.5 dentro de la misma profundidad.

Desarrollados a partir de depósitos arenosos y arcillosos de las lagunas y planicies de inundación. El manto freático es muy somero (18-31 cm) por lo que las sales disueltas en el agua son trasladadas y depositadas en los horizontes más cercanos a la superficie del suelo por efecto de capilaridad.

Tienen un horizonte A órtico pequeño (11-22 cm), de color pardo amari-

lento claro a gris claro, también con bajo contenido de materia orgánica, variando la alcalinidad de moderada a fuerte; el porcentaje de saturación con sodio es mayor de 40% y la textura varía de arena a migajón arenoso.

No son suelos profundos ya que se encuentran limitados en su espesor - por el nivel freático (fluctúa de los 18-31 cm), y por la roca (11-12 cm). El drenaje superficial es muy lento.

Se localizan en las marismas y en las llanuras rocosas con inundación estacional.

Actualmente, en pequeñas áreas, se les emplea en la explotación de sal.

Están asociados con Solonchak gleyico, Solonchak mólico, Litosol y Regosol calcárico.

Solonchak mólico (Zm).- Es otra de las subunidades de Solonchak localizadas en el área. También son de origen lacustre.

El horizonte A, de 17 cm de profundidad, es mólico. De color pardo - gris muy oscuro, rico en materia orgánica, moderadamente alcalino y moderado - porcentaje de saturación con sodio ($\leq 40\%$). La textura es de migajón arenoso.

Presenta también un horizonte C, arcilloso, de color gris oscuro, moderadamente alcalino y con bajo porcentaje de saturación con sodio ($< 15\%$).

Son suelos poco profundos debido a que el nivel freático se encuentra dentro de los 50 cm superficiales. El drenaje superficial es muy lento.

Soportan una vegetación de tular y en ocasiones de manglar.

Se localizan en las marismas y no tienen un uso agropecuario actual, -

conservan su vegetación natural.

Se asocian con Solonchak gleyico, Histosol y Litosol.

Solonchak gleyico (Zg).- Es la tercera subunidad encontrada en el área de estudio. Se caracterizan por tener propiedades hidromórficas en los primeros 50 cm de profundidad. También su origen es lacustre.

El horizonte A ócrico es pequeño (8 cm), de color pardo grisáceo, moderadamente alcalino y con buen contenido de materia orgánica; el porcentaje de saturación con sodio es alto (>40%).

El horizonte C es gris olivo claro, también moderadamente alcalino y alta saturación de sodio.

Debido al nivel freático (24 cm) son poco profundos. El drenaje superficial es lento.

Soportan una vegetación de manglar y tular.

Se localizan en las marismas.

Están asociados con Solonchak órtico y mólico.

Cambisol crómico (Bc).- Suelos con un horizonte B cámbico de color pardo rojizo oscuro a rojo amarillento. Se forman a partir de la alteración directa de calizas del terciario superior.

Existe en el perfil una descarbonatación acompañada de una concentración en superficie de los elementos silicatados (principalmente arcillas) y de los óxidos de hierro.

El horizonte A ócrico es pequeño (11-19 cm), de color pardo rojizo a -

pardo oscuro; con muy alto contenido de materia orgánica, medianamente alcalino y textura de migajón arcilloso a arcilla.

Soportan una vegetación de pastizal cultivado y secundaria de selva - mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia.

Son suelos poco profundos (35-70 cm), estando limitados en su espesor por la roca.

Se localizan en las llanuras rocosas con abundantes cenotes, llanuras rocosas suavemente onduladas con cenotes aislados y llanura rocosa con montículos.

Están asociados con Rendzina y Litosol.

Regosol calcárico (Rc).- Suelos poco evolucionados procedentes de material no consolidado, excluyendo los depósitos aluviales recientes. Son calcáreos a una profundidad de 20 a 50 cm de la superficie.

De origen litoral, formándose a partir de depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio.

Suelos profundos que presentan sólo horizontes C debido a su escaso desarrollo, de color blanco a pardo muy pálido, el porcentaje de materia orgánica es muy bajo; moderadamente alcalinos y con un porcentaje de saturación con sodio $>40\%$.

Soportan una vegetación de dunas costeras, así como agricultura de temporal, con cultivo permanente (coco).

Localizados principalmente en el cordón litoral.

Presentan una drenaje interno y superficial rápido.

Principalmente se les emplea como áreas destinadas a fines turísticos y recreativos.

Están asociados con Solonchak órtico.

Vertisol pélico (Vp).— Suelos que después de mezclar los 18 cm superficiales, tienen 30% o más de arcilla en todos los horizontes que se encuentren a menos de 50 cm de la superficie. En los primeros 30 cm de profundidad, la matriz del suelo húmedo presenta un cromograma dominante de menos de 1.5. Son ricos en arcillas expandibles. Generalmente de estructura muy gruesa formada por prismas separados entre sí por grietas de retracción en los períodos secos. Debido a la existencia de movimientos vérticos existe una abundancia de superficies de fricción-presión.

La mayoría se han formado en sedimentos lacustres de textura fina que bien sea que contengan grandes cantidades de arcilla de latice en expansión, o se han formado en ellos montmorillonita, y en menor proporción, de la intemperización de calizas del terciario superior.

El principal proceso que se lleva a cabo es la mezcla constante de los horizontes superiores. Cuando el suelo se seca y agrieta, parte del horizonte superficial cae en las grietas y en consecuencia, cuando el suelo se moja y expande, se desarrollan grandes presiones que son liberadas por el movimiento de los materiales hacia arriba. La repetición anual de este ciclo conduce a la mezcla del suelo hasta la profundidad de las grietas (generalmente alrededor de 1 m) resultando de ahí la unidad pedológica relativamente profunda y uniforme.

Tienen un horizonte A de 55 cm de espesor, color gris muy oscuro y muy alto contenido de materia orgánica; el pH es moderadamente alcalino; la textu-

ra es arcilla. Existe salinidad y un moderado porcentaje de saturación con sodio (<40%)

Por debajo del horizonte A se encuentra un horizonte C, de color pardo amarillento y muy bajo contenido de materia orgánica; pH moderadamente alcalino y textura arcilla; presenta también salinidad y moderado porcentaje de saturación con sodio.

El drenaje interno y superficial es lento.

Se localizan en las marismas y llanuras rocosas con aguas emergentes.

Soportan una vegetación de selva mediana subperennifolia, la cual se ha ido sustituyendo por pastizal cultivado, transformándose su uso actual a la actividad pecuaria.

Son susceptibles a la erosión, principalmente debido a su mal manejo.

Se encuentran asociados a Rendzina y Litosol.

También se encuentra la subunidad crómico, con características semejantes pero un cromó dominante mayor de 1.5, encontrándose asociado con Luvisol crómico.

Histosol éutrico (Oe)..- Suelos predominantemente orgánicos, con un horizonte O de 40 cm o más, ya sea que se extiendan hacia abajo desde la superficie, o acumulen paulatinamente este material en los 80 cm superiores del suelo. Deben tener 60 cm o más si la materia orgánica consiste principalmente de musgo, o tienen una densidad de masa menor de 0 a 1. El espesor del horizonte O puede ser menor cuando sobreyace a una roca, o material fragmentado con contenido de materia orgánica en sus intersticios.

Se forman siempre que la producción de materia orgánica sobrepasa a su mineralización, por lo común en condiciones de saturación casi continua con agua, que impide la circulación de oxígeno en el suelo. La disminución resultante de la rapidez de la descomposición de la materia orgánica permite su acumulación.

El horizonte O tiene una profundidad de 25 cm hasta el nivel freático, su color en húmedo es pardo grisáceo muy oscuro, en pH es ligeramente ácido y tiene bajo contenido de sales.

Soportan una vegetación de tular y en ocasiones de manglar.

Se localizan en áreas de marismas y en la llanura rocosa suavemente ondulada con inundación estacional.

Están asociados con Solonchak mólico.

Como se puede observar en el mapa de unidades y asociaciones de suelos, la parte central de la zona de estudios es muy homogénea en cuanto a la diversidad de suelos se refiere. Dominan la Rendzina y el Litosol, los cuales son delgados y sobreyacen a la coraza calcárea y en el caso de la Rendzina, con abundante pedregosidad en el perfil; los primeros son suelos jóvenes que se encuentran en un estado transitorio hacia la madurez y en proceso de evolución, mientras que los segundos, también son jóvenes pero apenas están en un proceso de formación.

Esto tal vez sea resultado, de que geológicamente domina una plataforma estable de rocas calcáreas marinas de eras recientes del Mioceno y Pleistoceno, la cual presenta una morfología de llanura rocosa casi plana o ligeramen

te ondulada y sobre la cual las variaciones climáticas no han sido lo suficientemente amplias como para producir diferencias edáficas notables.

En el cordón litoral y en los alrededores de las lagunas y ciénegas, es posible encontrar una pequeña diversificación de suelos (Regosol calcárico, Solonchak órtico, mólico y gleyico, e Histosol éutrico), los cuales también son jóvenes y de poco desarrollo, y comparten algunas influencias marinas, como son su matriz mineral arcillosa formada principalmente por residuos de conchas marinas (excepto Histosol éutrico, Solonchak mólico y algunos Solonchak órtico), así como una elevada concentración de sales solubles y sodio intercambiable, que son el resultado de los movimientos de agua salobre en el interior del perfil, ya que están sujetos a inundaciones periódicas o estacionales y en otros casos presentan un nivel freático elevado.

Hacia la parte oriental, en donde la topografía es ondulada, los climas más húmedos y la vegetación más alta y exuberante, los suelos son más profundos y generalmente de colores rojizos (Luvisol y Cambisol crómico), aunque en las zonas sujetas a inundación predominan los suelos gris oscuro (Vertisol pélico, crómico; Gleysol mólico y éutrico)

En el Luvisol y Cambisol la acción del lavado que ejerce sobre el perfil del suelo la elevada precipitación pluvial que recibe esta zona, determina la pérdida rápida de materia orgánica y bases, acumulándose un exceso de óxidos e hidróxidos de hierro, repercutiendo a su vez en cambios en el pH, color, textura, estructura y plasticidad.

Por otra parte, el Vertisol y Gleysol están condicionados por el relieve, ya que se presentan en las depresiones. Presentan alto contenido de humedad en el perfil en ciertas épocas del año, como consecuencia del ascenso del nivel freático, debido en parte al escurrimiento superficial que proviene de -

los sitios más altos y también a que son imperfectamente drenados.

El Gleysol presenta movimientos del hierro en forma oxidada y reducida, que imparten los colores a estos suelos.

En cuanto a los datos de laboratorio, estos nos indican que la mayoría de los suelos tienen muy altos contenidos de materia orgánica (excepto el Regosol calcárico y algunos Solonchak órtico). En general, son moderadamente alcalinos, pero el Cambisol crómico, Vertisol pélico y Luvisol crómico tienen ligera alcalinidad y el Histosol éutrico es ligeramente ácido. Los valores de la capacidad de intercambio catiónico total van de medios a altos, con excepción de el Regosol calcárico y los Solonchak, en donde son bajos. El porcentaje de saturación de bases es alto, así como también son altos los valores del magnesio y muy altos los del calcio. El contenido de potasio es muy bajo y también el de fósforo, pero en algunas Rendzina y Litosol, éste último elemento presenta valores que van de medios a altos. En los suelos costeros, de las lagunas y ciénegas existe salinidad y sodicidad elevadas.

A continuación, se presentan las descripciones detalladas de 22 perfiles típicos que constituyen a las anteriores unidades taxonómicas, así como los informes levantados en campo (cuadro No. 2). Para tal efecto, se emplearon los términos descriptivos que aparecen en los apéndices No. 1 y 2, indicando además, las fases físicas y químicas que presentan los suelos. Los resultados obtenidos en el laboratorio de los análisis físico-químicos se indican en el cuadro No. 3.

FUENTE #	LIMITE DE SUELO				HORIZONTE A							HORIZONTE B							HORIZONTE C				CLASIFICACION								
	PROFUNDIDAD EN CM	MUESTRA	TEXTURA 0 - 30 cm	ESPECOR EN CM	ESTRUCTURA				COLOR	ESPESES EN CM	REACCION (%)	TEXTURA	ESTRUCTURA			COLOR	ACUMULACION	OTRAS CARACTERISTICAS	CANTIDAD	HORIZONTE Nom.	DENOMINACION	REACCION HEL	OTRAS CARACTERISTICAS	ACUMULACION	CANTIDAD	CARACTERISTICA DIAGNOSTICA	FORMAS INTENSIVAS	CLAVE	FASIS FISICAS	FASIS QUIMICAS	FORMAS ANALITICAS
					REACCION (%)	FORMA	TAMARCO	DESARROLLO					ESPESES EN CM	REACCION (%)	TEXTURA																
31	15	X		2	15	1	6	3	1		5YR 3/2	M														4	R	L		1	
32	>100			1																	6						4	Rc		N	
33	14	X		2	14	6	6	2	1		7.5YR 3/1	M														4	E	L		1	
34	30	X		3	30	1	6	3	2		5YR 3/2	M														3	E	L			
35	14	X		3	14	1	7	1	1		10YR 2/1	M														3	E	L		1	
36	12	X		2	12	4	6	2	2		5YR 3/1	M														4	E	L			
37	21	X		3	21	1	6	3	2		7.5YR 3/1	M														3	E	L		1	
38	12	X		2	12	6	6	2	1		10YR 4/4	O										6	3		4	Zo	L		n		
39	7	X		2	7	3	8	2	1		7.5YR 3/1	O														4	I				
40	8	X		2																		6		6	2	4	I		S-n	1	
41	18	X		3	18	5	6	3	2		10YR 3/1	M														3	E	L		1	
42	21		X	2																		6		6	3	4	Zo		N	1	
43	35	X		3	11	1	8	2	1		5YR 3/1	O	24	1	3	6	2	2	2.5YR 3/4	4	1	B2	C		4	Bc	L		2		
44	11	X		2	11	6	7	1	1		7.5YR 3/1	M														4	E	L		1	
45	17	X		2	17	1	6	2	2		5YR 3/2	M														4	E	L		1	
46	21	X		2	21	5	7	1	1		7.5YR 2/1	M														4	E	L		1	
47	>100			3	16	1	6	3	2		7.5YR 3/2	O	109	1	3	5	4	2	5YR 4/6	4	2	B2T	A		3	Lc					
48	>100			3	15	1	6	3	2		5YR 3/2	O	110	1	3	5	4	2	5YR 4/4	4	3	B2T	A		3	Lc				6	
49	19	X		2	19	1	6	3	2		5YR 3/1	M														4	E	L		1	
50	21	X		3	21	5	6	2	1		5YR 3/2	M														3	E	L		1	
51	25	X		2	25	1	6	2	2		5YR 3/2	M														4	E	L		1	
52	16	X		2	16	5	7	1	1		5YR 3/2	O														4	E	L		1	
53	8	X		2	8	1	8	2	1		7.5YR 3/2	O														4	I				
54	14	X		2	14	6	7	1	1		10YR 2/1	M														4	E	L		1	
55	84	X		2	22	1	6	3	2		5YR 3/2	O	62	5	3	5	5	2	5YR 4/4	4	3	B2T	A		2	Lc	ln		3		
56	12	X		2	12	1	6	3	2		7.5YR 3/2	M														4	E	L		1	
57	25		X	25	6	-	-	-	-		10YR 3/2	H														2	Oe			1	
58	11	X		2	11	6	6	1	1		10YR 4/2	O														6	Zo	L	N	1	
59	18	X		2	18	1	7	1	1		7.5YR 3/1	M														4	E	L		1	
60	46	X		3	11	1	6	3	2		5YR 3/2	O	35	1	3	5	3	2	5YR 3/3	4	2	B2T	A		3	Lc	L				

DATOS ANALITICOS

PUNTO DE CONTROL			TEXTURA				C O L O R		CONDUCTIVIDAD ELECTRICA mm. has/cm.	PH DE AGUA RELACION 1/1	% DE MATERIA ORGANICA	C.I.C.T. mg/100g.	% SATURACION DE BASES	Na meq/100p.	% SATURACION DE No.	meq/100 grams			ppm
No.	HORIZONTE O CAPA	PROFUNDIDAD EN cm.	% DE ARCILLA	% DE LIMO	% DE ARENA	CLASIFICACION TEXTURAL	EN SECO	EN HUMEDO								POTASIO K	CALCIO Ca	MAGNESIO Mg	
1	C1	0-29	4	8	88	A	10YR 7/2	10YR 6/2	< 2	7.9	1.0	1.3	100	0.2	< 40	0.1	18.1	1.3	2.2
1	C2	29-53	4	4	92	A	10YR 8/2	10YR 7/3	< 2	8.4	0.3	1.5	100	0.3	< 40	0.1	18.8	2.1	2.3
1	C3	53-86	2	2	96	A	10YR 8/2	10YR 7/3	< 2	8.6	0.2	1.2	100	0.4	> 40	0.1	18.1	2.1	—
1	C4	86-104	2	2	96	A	10YR 8/2	10YR 7/2	< 2	8.5	0.1	1.2	100	0.4	> 40	0.1	17.5	2.5	—
2	A1	0-22	24	28	48	Mra	10YR 8/1	10YR 7/1	56.0	9.0	0.9	4.3	100	3.4	> 40	0.4	18.8	11.5	0.1
2	C	22-31	8	2	90	A	10YR 8/1	10YR 7/2	26.0	8.1	0.4	1.0	100	0.5	> 40	0.2	18.8	6.5	0.1
3	A1	0-17	32	26	47	Mra	10YR 6/1	10YR 3/2	18.0	8.0	7.1	19.8	100	6.1	< 40	0.1	30.3	10.3	0.1
3	C	17-46	50	24	26	R	10YR 7/1	10YR 4/1	4.5	7.9	5.5	17.0	100	1.8	< 15	0.1	20.0	6.4	0.1
4	A1	0-9	30	34	36	Mr	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.9	8.2	37.3	100	0.6	< 15	6.7	35.0	7.5	106.0
5	C1	0-27	2	2	96	A	10YR 7/2	10YR 6/3	< 2	7.9	0.3	1.5	100	0.2	< 40	0.1	15.0	2.0	0.1
5	C2	27-51	4	4	92	A	10YR 8/2	10YR 7/3	< 2	8.2	0.6	1.3	100	0.3	> 40	0.1	13.4	1.3	0.1
5	C3	51-90	2	2	96	A	10YR 7/2	10YR 6/3	< 2	8.2	0.3	1.3	100	0.4	> 40	0.1	12.8	1.6	0.1
5	C4	90-110	2	2	96	A	10YR 8/2	10YR 8/3	< 2	8.4	0.9	1.1	100	0.4	> 40	0.1	13.2	1.3	0.1
7	A1	0-18	32	32	36	Mr	7.5YR 3/3	7.5YR 3/2	< 2	7.6	8.3	40.0	94.3	0.4	< 15	2.8	26.6	7.9	1.0
7	C	18-34	30	34	36	Mr	10YR 4/4	10YR 4/4	< 2	8.1	0.5	38.0	94.5	0.3	< 15	2.6	24.2	8.8	0.6
8	A1	0-13	32	32	36	Mr	10YR 3/2	10YR 2/1	< 2	7.7	15.7	40.0	100	0.5	< 15	1.4	28.4	10.6	9.0
9	A1	0-8	32	32	36	Mr	10YR 2/2	10YR 2/1	< 2	7.7	13.0	40.0	100	0.6	< 15	0.8	33.8	9.6	11.8
11	A1	0-15	32	30	32	Mr	10YR 3/3	10YR 3/2	< 2	7.3	12.3	42.5	100	0.5	< 15	0.3	30.6	16.0	29.5
12	A1	0-11	38	22	40	Mr	10YR 3/2	10YR 2/1	< 2	7.4	7.5	41.0	79	0.5	< 15	0.5	22.2	9.2	2.6
12	A3	11-33	46	22	32	R	7.5YR 3/2	7.5YR 2/2	< 2	7.4	7.2	48.5	72.8	0.6	< 15	0.3	26.2	8.2	1.8
13	A1	0-8	34	28	38	Mr	10YR 3/3	10YR 2/1	< 2	7.7	8.6	37.5	100	0.4	< 15	1.3	28.1	12.4	51.5
13	A3	8-35	34	30	36	Mr	7.5YR 3/4	7.5YR 3/2	< 2	7.8	8.1	33.5	100	0.4	< 15	0.9	30.3	8.9	7.2
14	A11	0-27	64	16	20	R	10YR 3/2	10YR 3/1	6	7.9	9.2	46.3	100	5.4	< 15	0.6	25.3	14.9	0.7
14	A12	27-56	62	16	22	R	10YR 3/3	10YR 3/2	8.5	8.0	2.9	38.8	100	9.9	> 40	0.3	20.6	13.9	0.6
14	C1	55-90	48	22	30	R	10YR 6/6	10YR 4/6	7	8.0	0.9	24.5	100	4.7	< 40	0.3	17.5	7.3	—
14	C1	90-125	48	22	30	R	10YR 6/6	10YR 4/6	7	8.0	0.7	24.5	100	4.9	< 40	0.3	16.8	7.3	—
15	A1	0-21	28	34	38	Mr	10YR 3/2	10YR 2/1	< 2	7.8	11.0	32.0	100	0.5	< 15	1.1	31.8	4.0	19.6
16	A1	0-24	30	38	32	Mr	7.5YR 3/4	7.5YR 2/2	< 2	7.7	9.0	36.0	100	0.5	< 15	0.3	31.3	10.7	5.8

DATOS ANALITICOS

PUNTO DE CONTROL			TEXTURA				C O L O R		CONDUCTIVIDAD ELECTRICA mm.hg/cm.	pH EN AGUA RELACION 1:1	% DE MATERIA ORGANICA	C.i.C.T. mg/100g.	% SATURACION DE BASES	Na meq/100g.	% SATURACION DE Na.	mg/100 gramos			ppm
No.	HORIZONTE O CAPA	PROFUNDIDAD EN CM.	% DE ARCILLA	% DE LIMO	% DE ARENA	CLASIFICACION TEXTURAL	EN SECO	EN HUMEDO								POTASIO K	CALCIO Ca	MAGNESIO Mg	
17	A1	0-10	36	24	40	M ₂	7.5YR 3/2	7.5YR 3/1	< 2	7.0	10.8	39.8	79.9	0.4	<15	1.8	21.3	7.5	1.3
17	B21t	10-35	46	24	30	R	5YR 5/3	5YR 4/3	< 2	6.6	5.9	37.5	84.8	0.4	<15	0.8	24.4	6.2	2.1
17	B22t	35-52	42	30	28	R	5YR 5/3	5YR 4/4	< 2	6.8	3.8	33.8	82	0.4	<15	0.4	23.4	3.5	1.2
18	A1	0-19	36	30	34	M ₂	5YR 4/2	5YR 3/2	< 2	7.3	8.2	35.0	81.1	0.3	<15	1.5	19.1	7.5	0.5
18	B21	19-48	42	30	28	R	5YR 4/6	5YR 4/4	< 2	7.3	4.3	32.5	90.8	0.5	<15	0.5	20.6	7.9	0.3
18	B22	48-70	40	30	30	R	5YR 4/7	5YR 4/6	< 2	6.7	2.2	28.8	86	0.5	<15	0.4	17.5	6.3	—
21	A1	0-16	22	30	48	C	7.5YR 3/4	7.5YR 2/2	< 2	7.8	14.0	32.8	100	0.6	<15	0.7	29.4	8.6	6.7
22	C1	0-29	2	2	96	A	10YR 6/2	10YR 5/2	< 2	9.3	0.9	1.9	100	0.4	>40	0.1	18.4	1.9	1.6
22	C2	29-62	2	2	96	A	10YR 8/2	10YR 7/2	< 2	9.4	0.4	1.8	100	0.4	>40	0.1	16.9	1.9	—
22	C3	62-95	2	2	96	A	10YR 8/2	10YR 7/3	< 2	8.7	0.1	1.8	100	0.3	>40	0.1	16.3	2.3	—
23	A1	0-7	14	52	34	M ₁	7.5YR 3/1	7.5YR 2/0	< 2	8.0	11.2	29.5	100	0.6	<15	1.4	18.4	13.6	16.2
24	A1	0-7	32	44	24	M ₂	7.5YR 3/3	7.5YR 3/2	< 2	7.4	7.6	33.0	90.3	0.6	<15	0.6	20.6	8.0	3.6
24	A3	7-19	34	40	26	M ₂	5YR 3/3	5YR 3/2	< 2	7.5	6.6	34.0	85.3	0.6	<15	0.3	21.8	6.3	3.6
25	A1	0-16	34	36	30	M ₂	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.6	8.9	36.5	100	0.4	<15	1.9	32.4	6.3	10.6
26	A1	0-8	24	34	42	C	2.5Y 7/2	2.5Y 5/2	25.0	7.9	6.9	14.5	100	6.1	>40	0.4	15.0	12.4	0.1
26	C	8-24	24	42	34	C	5Y 7/2	5Y 6/2	27.0	8.1	1.2	7.0	100	5.0	>40	0.2	15.9	16.7	0.1
27	A1	0-12	36	26	38	M ₂	7.5YR 4/4	7.5YR 3/3	< 2	7.3	8.7	30.5	89.8	0.3	<15	0.7	20.2	6.2	0.7
27	B21t	12-36	40	30	30	R	5YR 3/6	5YR 3/4	< 2	7.2	3.8	37.5	53	0.3	<15	0.4	14.6	4.6	0.1
27	B22t	36-71	48	22	30	R	5YR 3/6	5YR 3/4	< 2	6.7	1.2	39.5	49.4	0.4	<15	0.2	15.6	3.3	0.1
27	B22t	71-106	48	22	30	R	5YR 3/6	5YR 3/4	< 2	6.9	1.0	39.5	47.6	0.4	<15	0.2	14.9	3.3	0.1
27	B23t	106-135	46	24	30	R	5YR 4/6	5YR 4/4	< 2	6.8	0.9	39.0	49.2	0.4	<15	0.2	16.3	1.8	—
27	B23t	135-150	46	24	30	R	5YR 4/6	5YR 4/4	< 2	6.7	0.8	38.0	48.2	0.4	<15	0.2	15.9	1.8	—
28	A1	0-12	22	38	40	C	10YR 3/2	10YR 2/1	< 2	7.8	10.8	26.3	89.4	0.6	<15	1.6	15.0	6.3	4.4
29	A1	0-31	26	22	52	Mra	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.5	10.6	38.5	100	0.5	<15	1.2	54.7	6.2	0.6
30	A1	0-24	20	30	50	Ma	7.5YR 3/4	5YR 3/2	< 2	7.6	10.2	34.3	84.5	0.7	<15	0.5	24.4	3.4	1.6
31	A1	0-15	30	46	24	Mr	7.5YR 4/4	5YR 3/2	< 2	7.5	13.9	37.8	86	0.6	<15	0.9	24.7	6.3	3.5
33	A1	0-14	18	30	52	Ma	10YR 3/2	10YR 2/1	< 2	7.7	11.0	25.8	100	0.5	<15	1.1	31.3	6.3	4.4
36	A1	0-14	42	26	32	R	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.5	8.0	43.0	100	0.4	<15	1.1	36.9	6.3	2.8

DATOS ANALITICOS

PUNTO DE CONTROL			TEXTURA				C O L O R		CONDUCTIVIDAD ELECTRICA mmhos/cm.	pH EN AGUA RELACION 1:1	% DE MATERIA ORGANICA	C.I.C.T. mg/100g.	% SATURACION DE BASES	mg meq/100g.	% SATURACION DE NO.	mg/KO0 gr. cmos				ppm
No.	HORIZONTE O CAPA	PROFUNDIDAD EN CM.	% DE ARCILLA	% DE LIMO	% DE ARENA	CLASIFICACION TEXTURAL	EN SECO	EN HUMEDO								POTASIO K	CALCIO Ca	MAGNESIO Mg	FOSFORO P	
37	Al	0-21	38	14	48	Fa	7.5YR 3/2	7.5YR 3/1	< 2	7.4	9.4	39.5	85.6	0.4	< 15	0.6	26.6	6.2	0.9	
40	C	0-8	22	18	60	Mra	10YR 6/4	10YR 5/3	17.5	7.7	8.5	12.8	100	5.0	< 40	0.9	23.8	7.8	0.1	
41	Al	0-18	36	24	40	Mr	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.6	12.3	36.0	100	0.4	< 15	0.6	32.8	6.3	1.1	
42	C	0-21	14	22	64	Ma	10YR 8/1	10YR 7/2	55.0	8.1	7.5	9.8	100	8.3	> 40	0.9	14.4	2.0	4.5	
43	Al	0-11	28	34	38	Mr	5YR 3/2	5YR 3/1	< 2	6.9	7.1	28.5	84.2	0.7	< 15	1.7	16.3	5.3	2.2	
43	B2	11-35	32	40	28	Mr	2.5YR 4/4	2.5YR 3/4	< 2	7.3	2.7	28.0	72.9	0.5	< 15	0.5	15.6	3.8	2.3	
44	Al	0-11	26	46	28	C	10YR 3/3	10YR 3/1	< 2	7.9	12.1	28.3	100	0.5	< 15	0.7	26.7	4.3	2.7	
45	Al	0-17	20	28	52	Ma	5YR 3/2	5YR 2/2	< 2	7.5	11.4	34.5	87	0.4	< 15	2.7	22.6	4.3	3.8	
46	Al	0-21	26	18	56	Mra	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.6	11.1	32.0	100	0.5	< 15	1.8	27.9	5.3	2.6	
48	Al	0-15	34	22	44	Mra	5YR 3/4	5YR 3/3	< 2	7.2	13.5	39.5	74	0.5	< 15	0.3	21.3	6.4	0.6	
48	B1	15-28	38	22	40	Mr	5YR 4/4	5YR 3/4	< 2	6.9	3.8	39.5	62.5	0.3	< 15	0.2	18.9	5.3	0.1	
49	B21t	29-51	46	28	26	R	5YR 6/4	5YR 4/4	< 2	7.6	1.5	42.8	62.6	0.4	< 15	0.2	21.5	4.7	0.1	
49	B22t	51-85	50	28	22	R	5YR 6/4	5YR 4/4	< 2	7.8	0.5	45.0	53	0.4	< 15	0.3	19.8	3.2	1.0	
49	B23t	85-116	58	22	20	R	5YR 6/4	5YR 4/4	< 2	7.6	0.3	45.0	51.3	0.4	< 15	0.2	18.7	3.8	0.1	
48	B3t	116-125	54	24	22	R	5YR 6/6	5YR 6/4	< 2	7.6	0.3	42.0	58.8	0.4	< 15	0.2	20.5	3.6	0.1	
49	Al	0-19	28	14	58	Mra	5YR 3/2	5YR 3/1	< 2	7.5	8.5	32.0	87.5	0.4	< 15	0.2	23.4	4.0	0.3	
50	Al	0-21	46	38	16	R	7.5YR 3/4	5YR 3/2	< 2	7.8	10.5	38.5	78.7	0.5	< 15	0.9	22.6	6.3	2.3	
51	Al	0-25	34	36	30	Mr	7.5YR 3/4	5YR 3/2	< 2	7.9	10.2	36.8	70.4	0.5	< 15	0.5	20.7	4.2	1.6	
52	Al	0-16	26	34	40	C	7.5YR 3/2	5YR 3/1	< 2	7.7	14.3	30.3	100	0.7	< 15	0.7	25.4	5.2	4.0	
54	Al	0-14	20	34	46	C	10YR 4/3	10YR 3/2	< 2	7.9	10.8	23.3	100	0.7	< 15	0.7	24.6	2.9	0.1	
55	Al	0-22	32	22	46	Mra	5YR 3/3	5YR 3/2	< 2	7.4	10.1	36.3	85.4	0.4	< 15	2.5	22.9	5.2	0.3	
55	B21t	22-59	46	26	28	R	5YR 6/4	5YR 4/4	< 2	7.6	3.1	35.3	72.2	0.4	< 15	1.1	20.7	3.3	0.1	
55	B22t	59-84	46	26	28	R	5YR 6/4	5YR 4/4	< 2	7.8	0.8	34.5	78.8	0.4	< 15	0.7	24.1	2.0	—	
56	Al	0-12	32	32	36	Mr	7.5YR 3/4	7.5YR 3/2	< 2	7.5	6.1	31.8	73.9	0.5	< 15	0.8	16.4	5.8	3.5	
57	O2	25-0	MATERIAL ORGANICO					10YR 5/2	10YR 3/2	3.3	6.2	26.9	29.3	100	2.4	< 15	0.3	30.0	9.5	3.6
58	Al	0-11	22	42	36	C	10YR 4/2	10YR 4/1	60.0	7.6	12.9	20.0	100	13.5	> 40	1.0	20.1	2.3	3.2	
59	Al	0-18	32	30	38	Mr	10YR 2/2	10YR 2/1	< 2	7.8	12.5	38.5	85.2	0.5	< 15	0.5	26.8	5.0	4.3	
61	Al	0-12	18	32	50	C	10YR 3/1	10YR 2/1	12.5	7.8	14.6	26.3	100	9.4	< 40	0.9	21.6	18.1	3.9	

DATOS ANALITICOS

PUNTO DE CONTROL			TEXTURA				COLOR		CONDUCTIVIDAD ELECTROLITICA mm.hor/cm.	PH EN AGUA RELACION 1:1	% DE MATERIA ORGANICA	C.I.C.T. mg/100g	% SATURACION DE BASES	No mes/100g.	% SATURACION DE No.	mg/100 gramos			ppm
No.	HORIZONTAL O CAPA	PROFUNDIDAD EN C.M.	% DE ARCILLA	% DE LINO	% DE ARENA	CLASIFICACION TEXTURAL	EN SECO	EN HUMEDO								POTASIO K	CALCIO Ca	MAGNESIO Mg	
61	C1	12-30	16	40	44	C	10YR 7/3	10YR 5/3	10.0	8.3	1.3	11.0	100	4.8	>40	0.4	21.9	13.3	0.3
62	C1	0-18	2	2	96	A	10YR 8/2	10YR 7/2	20.0	9.2	0.7	1.3	100	0.6	>40	0.2	20.6	6.8	0.3
63	A1	0-15	32	34	34	M	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.7	11.2	35.0	100	0.5	< 15	1.7	30.1	6.4	3.9
65	A1	0-19	52	18	30	R	5YR 3/3	5YR 3/2	< 2	7.5	6.6	31.3	100	0.4	< 15	2.2	24.5	6.2	3.6
65	B1	19-30	54	18	28	R	2.5YR 3/4	2.5YR 2/4	< 2	7.5	3.4	30.0	75	0.5	< 15	1.0	17.1	3.9	1.6
65	B2t	30-57	60	16	24	R	2.5YR 4/4	2.5YR 3/4	< 2	7.4	1.5	39.0	53.8	0.5	< 15	0.5	17.0	3.0	1.6
65	B2t	57-83	62	14	24	R	2.5YR 4/4	2.5YR 3/4	< 2	7.4	0.9	39.5	56.2	0.7	< 15	0.4	17.6	3.5	—
65	B3	83-105	54	26	20	R	2.5YR 3/6	2.5YR 4/4	< 2	7.5	0.4	31.8	73.9	0.7	< 15	0.4	19.2	3.2	—
66	A1	0-11	18	32	50	Ma	10YR 3/2	10YR 2/1	< 2	7.9	15.6	26.0	100	0.5	< 15	1.1	22.3	6.5	3.7
68	A1	0-11	20	30	50	Ma	7.5YR 3/1	7.5YR 2/0	< 2	8.3	17.9	24.5	100	1.1	< 15	0.6	23.1	6.0	4.6
69	A1	0-19	26	32	42	C	10YR 3/4	10YR 2/2	< 2	7.6	10.8	33.8	89.9	0.5	< 15	2.2	22.3	5.4	11.0
69	A3	9-22	22	32	46	C	7.5YR 4/4	5YR 3/3	< 2	7.6	5.1	31.0	90.3	0.4	< 15	1.9	21.1	4.6	2.3
70	C1	0-16	8	12	80	Am	10YR 8/1	10YR 7/2	45.0	9.0	1.9	1.8	100	1.0	>40	0.3	20.3	8.7	1.8
70	C2	16-31	6	6	88	A	10YR 7/2	10YR 6/4	25.0	8.9	2.6	1.3	100	2.0	>40	0.3	18.4	8.6	3.1
71	A1	0-23	34	36	30	Mr	5YR 4/4	5YR 3/4	< 2	7.2	5.8	27.5	100	0.4	< 15	1.9	18.3	4.3	1.8
71	B1	23-44	36	40	24	Mr	5YR 4/5	5YR 4/4	< 2	7.4	3.7	27.5	61.8	0.5	< 15	0.6	13.9	2.0	1.4
71	B2t	44-80	48	32	20	R	2.5YR 4/6	2.5YR 4/4	< 2	7.6	1.0	23.8	76	0.5	< 15	0.5	15.5	1.6	—
71	B2t	80-110	48	32	20	R	2.5YR 4/6	2.5YR 4/4	< 2	7.8	0.6	22.5	76	0.5	< 15	0.3	15.2	1.1	—
71	B2t	110-135	42	30	28	R	2.5YR 4/6	2.5YR 4/4	< 2	7.8	0.4	20.5	100	0.5	< 15	0.3	15.8	1.0	—
72	A1	0-22	26	32	42	C	5YR 3/3	5YR 3/2	< 2	7.7	11.6	34.8	93.4	0.5	< 15	0.4	28.8	2.8	7.6
73	A1	0-15	48	22	30	R	5YR 4/4	5YR 3/4	< 2	7.2	3.8	25.8	100	0.5	< 15	1.8	22.9	5.3	1.4
73	B2t	15-39	54	22	24	R	2.5YR 5/4	2.5YR 4/4	< 2	7.4	1.8	28.8	79.2	0.5	< 15	1.2	17.0	4.1	1.1
73	B2t	39-82	56	22	22	R	2.5YR 5/4	2.5YR 5/4	< 2	7.3	1.1	29.5	71.5	0.5	< 15	0.7	16.1	3.8	1.1
74	A1	0-32	34	24	42	Mr	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.5	8.3	37.0	100	0.5	< 15	0.5	29.1	5.9	1.3
76	A1	0-8	10	18	72	Ma	10YR 3/1	10YR 2/1	< 2	7.8	12.5	25.5	100	0.9	< 15	1.1	28.3	10.7	1.7
77	A1	0-26	34	38	28	Mr	7.5YR 3/4	5YR 2/1	< 2	7.7	6.5	32.5	86.2	0.5	< 15	0.4	22.9	4.2	1.0
78	A1	0-14	20	22	58	Mra	7.5YR 4/6	7.5YR 3/2	< 2	8.1	9.3	31.6	85.8	0.5	< 15	0.6	24.2	1.8	1.7

Regosol calcárico: (Rc)

Características Generales.-

Localización:	6 km al oeste de la Planta de Sal Las Coloradas.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Litoral emergente.
Relieve:	Ondulado.
Material parental:	Depósitos compuestos por arenas calcáreas de grano fino y medio.
Modo de formación:	Litoral.
Drenaje superficial:	Muy drenado.
Vegetación:	De dunas costeras.
Uso actual:	Area de poca actividad agropecuaria.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
C1	0 - 29	Gris claro (10 YR 7/2) en seco y gris pardo - claro (10 YR 6/2) en húmedo; arena; sin estructura; consistencia suelta en seco y húmedo; nula adhesividad y plasticidad; abundantes raíces finas y frecuentes las medianas y gruesas; reacción muy fuerte al HCl.
C2	29 - 53	Blanco (10 YR 8/2) en seco, pardo muy pálido (10 YR 7/3) en húmedo; arena; sin estructura;

- consistencia suelta en seco y húmedo; nula - adhesividad y plasticidad; abundantes fragmentos de conchas marinas; frecuentes raíces finas y medianas; reacción muy fuerte al HCl.
- C3 53 - 86 Blanco (10 YR 8/2) en seco y pardo muy pálido (10 YR 7/3) en húmedo; arena; sin estructura; consistencia suelta en seco y húmedo; nula - adhesividad y plasticidad; abundantes fragmentos de conchas marinas; escasas raíces medias; reacción muy fuerte al HCl.
- C4 86 - 104 Blanco (10 YR 8/2) en seco y gris claro (10 - YR 7/2) en húmedo; arena; sin estructura; consistencia suelta en seco y húmedo; nula adhesividad y plasticidad; abundantes fragmentos de conchas marinas; reacción muy fuerte al - HCl.
- C5 104 - 130 Blanco (10 YR 8/2) en seco y húmedo; arena; - sin estructura; consistencia suelta en seco y húmedo; nula adhesividad y plasticidad; abundantes fragmentos de conchas marinas; reacción muy fuerte al HCl.

Depósito arenoso de la costa, formado por una sucesión de 5 capas superpuestas de material arenoso de origen conchífero, bajo contenido de materia orgánica, con alto contenido de sodio intercambiable. Debido a la escasa vegetación que crece sobre él, se impide la acumulación de materia orgánica humificada, esta condición junto con su posición frontal a vientos y mareas, favorece también su inestabilidad.

PERFIL NO. 2

Solonchak órtico (Zo).

Características Generales.-

Localización:	Salinas Las Coloradas.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Marisma.
Relieve:	Plano.
Material parental:	Lacustre.
Modo de formación:	Lacustre.
Drenaje superficial:	Muy escasamente drenado.
Vegetación:	Sin vegetación aparente.
Uso actual:	Salinas.
Factores nocivos:	Inundación y afloramientos salinos.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 22	Gris claro (10 YR 7/1), en húmedo; migajón - arcillo-arenoso; estructura de bloques subangulares, de tamaño fino y desarrollo débil; - consistencia muy friable en húmedo; ligera -- adhesividad y plasticidad; reacción muy fuerte al HCl.
C	22 - 31	Gris claro (10 YR 7/2), en húmedo; arena; sin estructura; consistencia suelta en húmedo; r <u>u</u> la adhesividad y plasticidad; frecuentes frag

mentos pequeños de conchas marinas; reacción
muy fuerte al HCl.

SIGUE EL NIVEL FREÁTICO

Por su cercanía a la costa, destacan en su perfil, la influencia marina, como lo es su matriz al-
teral arenosa derivada a partir de fragmentos conchíferos y la salinidad y sodicidad que lo caracte-
riza, debido a que el nivel freático es elevado y frecuentemente está inundado con aguas salo-
res.

La sodicidad impide el desarrollo de alguna vegetación.

Solonchak mólico (Zm)

Características Generales.-

Localización:	5 km al suroeste de las Salinas Las Coloradas.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Marisma.
Relieve:	Plano.
Material parental:	Lacustre.
Modo de formación:	Lacustre.
Drenaje superficial:	Muy escasamente drenado.
Vegetación:	Tular y manglar.
Uso actual:	Áreas de poca actividad agropecuaria.
Factores nocivos:	Inundación y salinidad.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 17	Pardo gris muy oscuro (10 YR 3/2), en húmedo; migajón arcillo-arenoso; estructura de bloques subangulares; de tamaño medio y desarrollo moderado; consistencia friable en húmedo; moderada adhesividad y plasticidad; frecuentes poros finos; abundantes raíces finas, medianas y gruesas; reacción fuerte al HCl.
C	17 - 46	Gris oscuro (10 YR 4/1), en húmedo; arcilla;

horizonte masivo; consistencia firme en húme-
do; fuerte adhesividad y plasticidad; escasas
manchas pardo rojizas; de tamaño mediano; -
abundantes raíces finas y medianas, frecuen--
tes las gruesas; reacción fuerte al HCl.

SIGUE EL NIVEL FREATICO

Su textura más fina y el alto porcentaje de materia orgánica (7.1 en el horizonte superior) nos indica que su origen y evolución es diferente al del Solonchak órtico, aquí se trata de dos depósitos de las lagunas y planicies de inundación que están sufriendo en pequeña escala, procesos de gleyzación (manchas pardo rojizas). Por otra parte, la C.I.C.I. aumenta relativamente (por efecto del contenido de la materia orgánica y arcilla) lo que hace decrecer la saturación con sodio - en similar proporción, aunque este elemento aumenta en forma absoluta.

Litosol (I)

Características Generales.-

Localización:	5 km al sur de Río Lagartos.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica.-	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa con aguas emergentes.
Relieve:	Casi plano.
Material parental.-	Caliza.
Modo de formación.-	Aluvial.
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Secundaria de selva baja caducifolia. Tam- bién hay pastizal.
Uso actual:	Areas de poca actividad agropecuaria.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 9	Negro (10 YR 2/1) en húmedo; migajón arcilloso; estructura migajosa, de tamaño muy fino y desarrollo débil; consistencia suelta en húmedo; moderada adhesividad y plasticidad; abundantes raíces finas; reacción fuerte al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo sovero y de escaso desarrollo, sobre el cual la influencia del clima y el relieve no han hecho un efecto muy marcado para que se desarrolle con mucho mayor rapidez.

Características Generales.-

Localización:	5 km al noroeste de San Francisco.
Provincia fisiográfica.-	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica.-	Carso yucateco.
Sistema de topoformas.-	Llanura rocosa con aguas emergentes.
Relieve:	Casí plano.
Material parental.-	Caliza.
Modo de formación.-	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación.-	Pastizal cultivado.
Uso actual:	Pecuario.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 15	Pardo gris muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; migajón arcilloso arenoso; estructura de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado; consistencia friable en húmedo; moderada adhesividad y plasticidad; abundantes poros finos; abundantes raíces finas y escasas las medianas; reacción nula al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo somero que sobreyace a la coraza calcárea, lo más importante es su reacción nula al HCl lo cual indica que tal vez no existen carbonatos de calcio libres en el perfil a causa de un mayor grado de lixiviación, lo cual no coincide con los datos relativos al porcentaje de S. de B.

Vertisol pélico (Vp)

Características Generales.-

Localización:	3 km al suroeste de Moctezuma.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa con aguas emergentes.
Relieve:	Plano.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Pastizal cultivado y secundaria de selva mediana superrennifolia.
Uso actual:	Pecuario.
Factores nocivos:	Inundaciones periódicas, además de salinidad y sodicidad.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A11	0 - 27	Pardo gris muy oscuro (10 YR 3/2) en seco y - gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo; arcilla; pseudo-estructura masiva; consistencia - muy dura en seco y muy firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; abundantes <u>face</u> tas de presión/fricción; grietas a lo largo - de todo el horizonte; abundantes poros finos;

frecuentes raíces finas; abundantes las medianas y escasas las gruesas; sin reacción al HCl.

A12

27 - 55

Pardo oscuro (10 YR 3/3) en seco y pardo gris muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; arcilla; - pseudo-estructura masiva; consistencia en seco muy dura, muy firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; abundantes facetas de presión/fricción; fisuras a lo largo de todo el horizonte; abundantes poros finos; escasas raíces finas y gruesas; reacción nula al HCl.

C

55 - 125

Amarillo pardo (10 YR 6/6) en seco y pardo amarillento (10 YR 4/6) en húmedo; arcilla; - horizonte masivo; consistencia en seco muy dura, muy firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; abundantes gravas subangulares y escasas piedras de caliza intemperizada; reacción nula al HCl.

Vertisol evolucionado, que se formó sobre calizas del terciario, cuyas arcillas hinchables proceden de neoformación de un medio cálcico, el edafoclima en el cual está situado ejerció influencia sobre la evolución de la materia orgánica.

Las alternancias estacionales de encharcamiento por el agua y de desecación, provocaron la polimerización y la estabilización de una pequeña parte del humus (color negro), así como de una moderada salinidad y sodicidad.

Rendzina (E)

Características Generales.-

Localización:	1 km al norte de San Francisco.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa con aguas emergentes.
Relieve:	Casi plano.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Secundaria de selva mediana subcaducifolia y pastizal cultivado.
Uso actual:	En donde hay pastizal es pecuario.
Afloramientos rocosos:	Abundantes.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 24	Pardo muy oscuro (7.5 YR 2/2) en húmedo; miga jón arcilloso; estructura de bloques subangulares, de tamaño fino y desarrollo débil; <u>con</u> sistencia friable en húmedo; moderada adhesividad y plasticidad; poroso; abundantes raíces finas y medias, escasas las gruesas; <u>reac</u> ción nula al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo joven, somero, en proceso de formación.

Rendzina (E)

Características Generales.-

Localización:	5 km al oeste de Xpanha Toro.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topofomas:	Llanura rocosa con montículos.
Relieve:	Ondulado.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Drenado.
Vegetación:	Pastizal cultivado.
Uso actual:	Pecuario.
Afloramientos rocosos:	Frecuentes.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 7	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; migajón arcilloso; estructura granular, de tamaño medio y desarrollo moderado; consistencia friable en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; escasas gravas subangulares de caliza - intemperizada; abundantes raíces finas y medias, escasas las gruesas; reacción nula al HCl.
A3	7 - 19	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) en húmedo; mi-

gajón arcilloso; estructura granular, de tamaño medio y desarrollo moderado; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; escasas gravas subangulares de caliza intemperizada; frecuentes raíces finas, medias y gruesas; reacción nula al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo joven, somero, que se encuentra en un proceso de formación, hay alto contenido de materia orgánica, iones de calcio, por lo que los coloides de estos suelos tienen un alto grado de saturación iónica, provocando que estén floclados (estructura granular). Por otra parte, existe una lixiviación que se comprueba con el cambio de color y la baja en el porcentaje de saturación de bases.

Luvisol crómico (Lc)

Características Generales.-

Localización:	1 km al noroeste de San Pedro.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topografías:	Llanura rocosa con montículos.
Relieve:	Casi plano.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Coluvio-aluvial e <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Pastizal cultivado.
Uso actual:	Pecuario.
Afloramientos rocosos:	Abundantes.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 12	Pardo oscuro (7.5 YR 3/3) en húmedo; migajón arcilloso; estructura de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado; consistencia en húmedo, friable; moderada adhesividad y plasticidad; abundantes poros finos; - abundantes raíces finas, frecuentes las medianas y escasas las gruesas; reacción nula al HCl.
B21t	12 - 36	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo; ar-

cilla, estructura de bloques angulares, de tamaño muy grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; poroso; gruesas películas de arcilla, de distribución continua, horizontales y verticales; escasas raíces finas y frecuentes las medianas y gruesas; reacción nula al HCl.

B22t

36 - 106

Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo; arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño muy grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; poroso; abundantes películas de arcilla, gruesas, continuas, horizontales y verticales; escasas raíces medianas y gruesas; sin reacción al HCl.

B23t

106 - 150

Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo; arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño muy grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; poroso; abundantes películas de arcilla, gruesas, continuas, horizontales y verticales; escasas raíces medianas y gruesas; reacción nula al HCl.

De textura fina, existe una pequeña fluctuación en el contenido de la materia orgánica, con una - tendencia a disminuir con la profundidad, pH muestra valores cercanos a la neutralidad. Debido a la lixiviación, se origina una sensible disminución de la saturación de bases con el complejo de intercambio. La ausencia de reacción al HCl corresponde con la menor concentración de Ca y Mg en el H₂O, así como porcentaje de saturación con bases.

Rendzina (E)

Características Generales.-

Localización:	3 km al norte de San Anselmo.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa suavemente ondulada con cenotes aislados.
Relieve:	Ligeramente ondulado.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Drenado.
Vegetación:	Pastizal cultivado.
Uso actual:	Pecuario.
Afloramientos rocosos:	Abundantes.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 12	Negro (10 YR 2/1) en húmedo; franco; estructura granular, de tamaño muy fino y desarrollo débil; consistencia muy friable en húmedo; <u>li</u> gera adhesividad y plasticidad; abundantes raíces finas y medias, frecuentes las gruesas; reacción moderada al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo joven, somero, en proceso de formación.

Cambisol crómico (Bc)

Características Generales.-

Localización:	15 km al noroeste de Tizimín.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa con abundantes cenotes.
Relieve:	Ondulado.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Drenado.
Vegetación:	Pastizal cultivado.
Uso actual:	Pecuario.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 11	Gris muy oscuro (5 YR 3/1) en húmedo; migajón arcilloso; estructura migajosa, de tamaño fino y desarrollo débil; consistencia en húmedo friable; moderada adhesividad y plasticidad; muy poroso; frecuentes piedras subangulares - de caliza; abundantes raíces finas y medias, frecuentes las gruesas; reacción nula al HCl.
B2	11 - 35	Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4) en húmedo; - migajón arcilloso; estructura de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo modera-

do; de consistencia firme en húmedo; fuerte - adhesividad y plasticidad; poroso; escasas - piedras subangulares de caliza; frecuentes - raíces finas, escasas las gruesas; sin reac- ción al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

De textura media, pH acercándose a la neutralidad, el porcentaje de saturación de bases decrece - con la profundidad, lo que es un indicio de un proceso avanzado de lixiviación, lo cual se com- - prueba con la reacción nula al HCl.

Características Generales.-

Localización:	2 km al sur de Telchác pueblo.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topofomas:	Llanura rocosa suavemente ondulada.
Relieve:	Casi plano.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Secundaria de selva baja caducifolia.
Uso actual:	Agricultura de temporal (henequén).

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 25	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) en húmedo; migajón arcilloso; estructura de bloques subangulares, de tamaño fino y desarrollo moderado; consistencia friable en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; abundantes poros finos; frecuentes gravas y escasas piedras de caliza intemperizada; abundantes raíces finas y medias, escasas las gruesas; reacción nula al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo joven, somero, en proceso de formación.

Luvisol crómico (Lc)

Características Generales.-

Localización:	7 km al este de Sucopo.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa con abundantes cenotes.
Relieve:	Levemente ondulado.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Coluvio-aluvial e <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Pastizal cultivado.
Uso actual:	Pecuario.
Afloramientos rocosos:	Escasos. También hay una moderada pedregosidad.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 22	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) en húmedo; migajón arcillo arenoso; estructura de bloques subangulares, de tamaño medio y desarrollo moderado; consistencia friable en húmedo; moderada adhesividad y plasticidad; abundantes poros finos; frecuentes gravas angulares de caliza; raíces finas abundantes, frecuentes las medianas y escasas las gruesas; reacción nula

al HCl.

B21t

22 - 59

Pardo rojizo (5 YR 4/3) en húmedo; arcilla; - estructura de bloques angulares, de tamaño - grueso y desarrollo moderado; consistencia - firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasti- cidad; poroso; abundantes películas de arcilla, gruesas, continuas, horizontales y verti- cales; frecuentes gravas subangulares, esca- sos guijarros y piedras de caliza intemperiza- da; abundantes raíces finas, frecuentes las - medianas y escasas las gruesas; reacción dé- bil al HCl.

B22t

59 - 84

Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo; arcilla; - estructura de bloques angulares de tamaño muy grueso y fuerte desarrollo; consistencia fir- me en húmedo; fuerte adhesividad y plasti- dad; escasos poros finos; abundantes pelícu- las de arcilla, gruesas, continuas, horizonta- les y verticales; frecuentes gravas y piedras subangulares de caliza intemperizada; escasas raíces finas y medianas; reacción fuerte al - HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo maduro, en proceso de evolución, en los cuales la acción de las precipitaciones producen - una lixiviación de materia orgánica y el porcentaje de saturación de bases, repercutiendo en el - color, textura, estructura, adhesividad y plasticidad del suelo.

Histosol éútrico (Oe)

Características Generales.-

Localización: 2 km al sureste de Sisal.

Provincia fisiográfica: Península de Yucatán.

Subprovincia fisiográfica: Carso yucateco.

Sistema de topofomas: Marismas.

Relieve: Plano.

Material parental: Lacustre.

Modo de formación: Lacustre.

Drenaje superficial: Muy escasamente drenado.

Vegetación: Tular.

Uso actual: Areas de poca actividad agropecuaria (panta--
no).

Factores nocivos: Inundaciones periódicas.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
O2	25 - 0	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húme- do; material orgánico sin estructura y consis- tencia; ligera adhesividad y plasticidad; - abundantes raíces finas, medias y gruesas; - reacción muy fuerte al HCl.

SIGUE EL NIVEL FREÁTICO

Suelo joven de escaso desarrollo, formado a partir de residuos orgánicos en condiciones de anegamiento frecuente (el nivel freático es elevado). lo que impide que haya una mineralización de la materia orgánica, acumulándose ésta.

Características Generales.-

Localización:	5 km al sureste de Sisal.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa con inundación estacional.
Relieve:	Casi plano.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Selva baja caducifolia.
Uso actual:	Áreas de poca actividad agropecuaria.
Afloramientos rocosos:	Abundantes. También existe mucha pedregosidad.
Erosión:	Hídrica laminar en grado leve.
Factores nocivos:	Inundación periódicas.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 12	Gris muy oscuro (10 YR 3/1) en seco y negro - (10 YR 2/1) en húmedo; franco; estructura <u>granular</u> , de tamaño muy fino y desarrollo débil; consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo; ligera adhesividad y plasticidad; <u>escasos</u> guijarros angulares de caliza; abundantes raíces finas, frecuentes las medianas y esca-

sas las gruesas; reacción muy fuerte al HCl.

C

12 - 30

Pardo muy pálido (10 YR 7/3) en seco y pardo (10 YR 5/3) en húmedo; franco; sin estructura; consistencia ligeramente blanda en seco, muy friable en húmedo; ligera adhesividad y plasticidad; reacción muy fuerte al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo joven de escaso desarrollo, que se encuentra en proceso de formación. Debido al alto contenido de materia orgánica y iones de calcio, los coloides de estos suelos generalmente presentan alto grado de saturación iónica por lo que el Hz.A está flocculado (estructura granular). La salinidad y sodicidad son consecuencia de las aguas salobres que inundan periódicamente a estos suelos.

Solonchak órtico (Zo)

Características Generales.-

Localización:	13 km al suroeste de Sisal.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Marisma.
Relieve:	Casi plano.
Material parental:	Lacustre.
Modo de formación:	Lacustre.
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Manglar.
Uso actual:	Áreas de poca actividad agropecuaria.
Factores nocivos:	Inundación y afloramientos salinos.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
C	0 - 18	Gris claro (10 YR 7/2) en húmedo; arena; sin estructura; consistencia nula en húmedo; nula adhesividad y plasticidad; permeabilidad rápida; reacción muy fuerte al HCl.

SIGUE EL NIVEL FREÁTICO

Suelo joven, sin desarrollo, formado por depósitos arenosos de origen lacustre. Está sujeto a constantes inundaciones y problemas de salinidad, sodicidad.

Luvisol crómico (Lc)

Características Generales.-

Localización:	2 km al oeste de Holca.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topofomas:	Llanura rocosa con abundantes cenotes.
Relieve:	Levemente ondulado.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Coluvio-aluvial e <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Imperfectamente drenado.
Vegetación:	Secundaria de selva mediana subcaducifolia.
Uso actual:	Hay áreas con agricultura nómada.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 19	Pardo rojizo (5 YR 3/2) en húmedo; arcilla; - estructura de bloques subangulares, de tamaño medio y desarrollo moderado; consistencia friable a firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; poroso; abundantes raíces finas, medias y gruesas; reacción nula al HCl.
B1	19 - 30	Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 2/4) en húmedo; - arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y -

- plasticidad; poroso; delgadas películas de arcilla, continuas, horizontales y verticales; abundantes raíces finas, medias y gruesas; - reacción nula al HCl.
- B21t 30 - 57 Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4) en húmedo; - arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y - plasticidad; poroso; abundantes películas de arcilla; gruesas, continuas; horizontales y - verticales; abundantes raíces finas, medias y gruesas; reacción nula al HCl.
- B22t 57 - 83 Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4) en húmedo; - arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y - plasticidad; poroso; abundantes películas de arcilla, gruesas, continuas, horizontales y - verticales; escasas raíces finas, frecuentes las medias y gruesas; reacción nula al HCl.
- B3 83 - 105 Pardo rojizo (2.5 YR 4/4) en húmedo; arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño - grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; poroso; delgadas películas de arcilla; - discontinuas, verticales; escasas raíces gruesas; sin reacción al HCl.

Existe una fuerte lixiviación de la materia orgánica y de bases a consecuencia de la precipitación pluvial, lo que ocasiona cambios en el color, textura, estructura y plasticidad del suelo.

Se trata de un suelo maduro que está en etapa de evolución.

Rendzina (E)

Características Generales.-

Localización: 8 km al noroeste de Hunucmá.
 Provincia fisiográfica: Península de Yucatán.
 Subprovincia fisiográfica: Carso yucateco.
 Sistema de topoformas: Llanura rocosa suavemente ondulada.
 Relieve: Casi plano.
 Material parental: Caliza.
 Modo de formación: Residual o in situ.
 Drenaje superficial: Escasamente drenado.
 Vegetación: Secundaria de selva baja caducifolia.
 Uso actual: Agricultura de temporal (henequén).
 Afloramientos rocosos: Abundantes.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 11	Negro (7.5 YR 2/0) en húmedo; migajón arenoso; estructura de bloques subangulares, de tamaño fino y desarrollo débil; consistencia muy friable en húmedo; ligera adhesividad y plasticidad; poroso; abundantes raíces finas y medias; reacción muy fuerte al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo joven, de escaso desarrollo, en proceso de formación. La precipitación pluvial escasa y el relieve casi plano, no han influido marcadamente en su desarrollo.

PERFIL NO. 70

Solonchak órtico (Zo)

Características Generales.-

Localización:	22 km al suroeste de Sisal.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Marisma.
Relieve:	Plano.
Material parental:	Lacustre.
Modo de formación:	Lacustre.
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Manglar.
Uso actual:	Áreas de poca actividad agropecuaria.
Factores nocivos:	Inundación y afloramientos salinos.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
C1	0 - 16	Gris claro (10 YR 7/2) en húmedo; arenomigajo so; consistencia suelta en húmedo; nula adhe- sividad y plasticidad; permeabilidad rápida; reacción muy fuerte al HCl.
C2	16 - 31	Pardo amarillo claro (10 YR 6/4) en húmedo; - arena; sin estructura; consistencia suelta; - nula adhesividad y plasticidad; permeabilidad rápida; reacción muy fuerte al HCl..

SIGUE EL NIVEL FREÁTICO

Suelo joven y de escaso desarrollo, que por su localización en los terrenos bajos y pantanosos de la ciénega que se extiende a lo largo de la costa, presentan en el perfil influencias del agua y salinidad (nivel freático elevado y c. eléctrica mayor de 16 amhos). La matriz del suelo es arenosa y con un contenido de materia orgánica del 2.3%, por lo que la capacidad de intercambio catiónico es muy baja, lo que permite que el sodio represente un alto porcentaje de saturación del complejo de intercambio, lo que ocasiona problemas al crecimiento de la vegetación.

Luvisol crómico (Lc)

Características Generales.-

Localización:	2 km al sur de Tahcabo.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topofomas:	Llanura rocosa con abundantes cenotes.
Relieve:	Ondulado.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Coluvio-aluvial e <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Secundaria de selva media subcaducifolia.
Uso actual:	En algunas áreas hay agricultura de temporal.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 23	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4); migajón arcilloso; estructura de bloques subangulares, de tamaño grueso y desarrollo moderado; friable en húmedo; moderada adhesividad y plasticidad; abundantes poros finos; abundantes raíces de los tres tipos; reacción nula al HCl.
B1	23 - 44	Pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo; migajón arcilloso; estructura de bloques angulares, de tamaño medio y desarrollo moderado; friable -

en húmedo; moderada adhesividad y plasticidad; abundantes poros finos; abundantes raíces de los tres tipos; sin reacción al HCl.

B21t 44 - 80

Pardo rojizo (2.5 YR 4/4) en húmedo; arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; frecuentes poros finos; gruesas películas de arcilla, de distribución continua y ubicación horizontal y vertical; frecuentes raíces medias y gruesas; reacción nula al HCl.

B22t 80 - 110

Pardo rojizo (2.5 YR 4/4) en húmedo; arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño grueso y fuerte desarrollo; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; frecuentes poros finos; gruesas películas de arcilla, de distribución continua y ubicación horizontal y vertical; escasas raíces gruesas; sin reacción al HCl.

B23t 110 - 135

Pardo rojizo (2.5 YR 4/4); arcilla; estructura de bloques angulares, de tamaño grueso y desarrollo fuerte; consistencia firme en húmedo; fuerte adhesividad y plasticidad; frecuentes poros finos; gruesas películas de arcilla, de distribución continua y ubicación horizontal y vertical. Reacción nula al HCl.

El relieve y la precipitación pluvial de la zona, influyen en forma preponderante en el desarrollo de este suelo.

Hay un desnivel entre los pequeños montículos pedregosos y las hondonadas y partes planas en donde se encuentran estos suelos, los cuales se derivan de los materiales que se van acumulando al caer de las partes altas y en los que la precipitación pluvial provoca una lixiviación de materia orgánica y bases intercambiables, acumulándose a través del perfil, óxidos e hidróxidos de hierro lo que produce cambios en el color del suelo, así como también en su textura, estructura, adhesividad y plasticidad.

Características Generales.-

Localización:	2 km al este de Chacmay.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa suavemente ondulada.
Relieve:	Ligeramente ondulado.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Imperfectamente drenado.
Vegetación:	Secundaria de selva mediana subcaducifolia.
Uso actual:	Agricultura de temporal (Henequén).
Afloramientos rocosos:	Abundantes.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 22	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) en húmedo; franco; estructura granular, de tamaño fino y desarrollo moderado; consistencia en húmedo, muy friable; ligera adhesividad y plasticidad; escasas gravas de caliza intemperizada; abundantes raíces finas y medias; frecuentes las gruesas; reacción nula al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Suelo muy delgado que sobreyace a la coraza calcárea, la cual está resquebrajada y fracturada, - por lo que existe pedregosidad en el perfil.

Existe lixiviación debido al relieve ligeramente ondulado.

Litosol (I)

Características Generales.-

Localización:	Hal-al.
Provincia fisiográfica:	Península de Yucatán.
Subprovincia fisiográfica:	Carso yucateco.
Sistema de topoformas:	Llanura rocosa suavemente ondulada.
Relieve:	Casi plano.
Material parental:	Caliza.
Modo de formación:	Residual o <u>in situ</u> .
Drenaje superficial:	Escasamente drenado.
Vegetación:	Secundaria de selva baja caducifolia.
Uso actual:	Áreas de poca actividad agropecuaria.
Afloramientos rocosos:	Abundantes. También hay excesiva pedregosidad.
Erosión:	Hídrica laminar, en grado leve.

Descripción del perfil.-

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A1	0 - 8	Gris muy oscuro en seco (10 YR 3/1) y negro - (10 YR 2/1) en húmedo; migajón arenoso; estructura granular, de tamaño fino y desarrollo moderado; consistencia blanda en seco, - muy friable en húmedo; ligera adhesividad y - plasticidad; frecuentes guijarros angulares - de caliza; abundantes raíces finas, frecuen-

tes las medianas y gruesas, reacción moderada
al HCl.

SIGUE LA ROCA CALIZA

Este es un suelo muy joven, en proceso de formación, pero que por la gran cantidad de calcio y materia orgánica presenta gran estabilidad. Por otra parte, la escasa precipitación del área impide fenómenos de lixiviación.

CAPACIDAD AGROLOGICA Y ALTERNATIVAS DE USO

Los valores de los factores limitantes asociados a cada clase de uso potencial, se encuentran reseñados en los cuadros No. 1, 2 y 3 del Apéndice No. 3.

Asimismo, en el cuadro No. 4 se indica la capacidad agrológica de las unidades cartográficas de los suelos identificados en el área de estudio, así como la superficie que ocupan en km² y Ha, y su porcentaje del área correspondiente.

Por otra parte y con el propósito de hacer más prácticas y objetivas las alternativas de uso para los suelos encontrados, se trataron a los mismos como unidades taxonómicas, anexando sus fases limitantes más críticas para su uso y manejo. Sin embargo, en el mapa de suelos se plasman como unidades cartográficas mediante claves simples o compuestas, y con la simbología correspondiente a: unidades taxonómicas, textura y fases limitantes. La clase simple indica la presencia de un sólo tipo de suelo, mientras que la compuesta, la asociación de dos o más suelos delimitados por una misma unidad cartográfica.

Siempre que existan asociaciones de suelos, el primer símbolo de la clave indica el suelo predominante, el símbolo secundario denota el suelo que ocupa el segundo lugar por su extensión, y así sucesivamente. Todo suelo que aparece en la clave cartográfica debe de cubrir como requisito, por lo menos, el 20% de la superficie representada por la unidad cartográfica.

CUADRO NO. 4

CAPACIDAD AGROLOGICA DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS

UNIDAD CARTOGRAFICA	CAPACIDAD AGROLOGICA	SUPERFICIE EN Km ²	SUPERFICIE EN Ha	% DEL AREA
E + I/2L	5P3C0	3 836.20	383 620	29.93
E + I + Lc/2L	4P3C0	848.81	84 881	6.63
E + I + Bc/2L	4P3C0	488.15	48 815	3.81
E + Bc + I/2L	5P3CT'20	555.43	55 543	4.31
E + Lc/2L	4C3PT'20	28.89	2 889	0.23
E + I/3L	5P3C0	335.44	33 544	2.62
E + I + Lc/3L	4P3C20	64.23	6 423	0.50
I/2	7P504C	402.36	40 236	3.14
I + E/2	6P503C	3 469.31	346 931	27.06
I + E + Lc/2	6P4C0	149.96	14 996	1.17
I + E + Zm - s - N/2	6PI4SN	65.34	6 534	0.51
I + Zo - n/2	7P6IS3N	127.64	12 764	1.00
I + Zo + Zm - N/2	7PN6IS	27.48	2 748	0.21
I + E/3	7P603C	212.81	21 281	1.66
I + Ge + E/3	7P513C	115.69	11 569	0.90
I + E + Vp/3	7P503C	22.75	2 275	0.18
Lc + E + I/3	3C2PED	368.93	36 893	2.88
Lc + Vp/3	3C2ED	11.84	1 184	0.09
Lc + I + E/2	3C2PE	111.75	11 175	0.87
Lc + E + I/3L	3P2CED	219.40	21 940	1.71
Lc + Vc/3Lp	3C2PED	48.39	4 839	0.38
Lc + Vc + I/3Lp	3C2PED	19.93	1 993	0.16
Zo + Zg - N/2	7SIC5N	492.20	49 220	3.84
Zo + Zm - n/2	7SI4C3N	14.22	1 422	0.11

CUADRO NO. 4

CAPACIDAD AGROLOGICA DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS

UNIDAD CARTOGRAFICA	CAPACIDAD AGROLOGICA	SUPERFICIE EN Km ²	SUPERFICIE EN Ha	% DEL AREA
Zo + Zg - N/3	7S15N4C	17.75	1 775	0.14
Zo + Rc -N/1	7S15N4C	16.10	1 610	0.13
Zo - N/1	7S15N4C	64.23	6 423	0.50
Zm + Zo + Zg - N/2	7S1C5N	62.90	6 290	0.49
Zm + Zg - n/2	7S14C3N	33.48	3 348	0.26
Zm + Zg - n/3	7S14C3N	59.24	5 924	0.46
Zg + Zm - n/3	7I5S4C3N	21.05	2 105	0.16
Rc - N/1	8B5N3T'2D	42.56	4 256	0.33
Rc + Zo - N/1	8B5N4C2D	43.47	4 347	0.34
Gm + Zo + Rc - s - N/2	5IN4C3S	105.28	10 528	0.82
Gm + Gc/3	5I3C2D	19.98	1 998	0.16
Bc + I + E/3L	3CP02T'	60.50	6 050	0.47
Vp + E + I - s - n/3	4I3CSN	43.65	4 365	0.34
Oe + Zm/2	6I4CS	57.75	5 775	0.45
Hh + E + I/2Lp	3POT'2C	3.56	356	0.03
CUERPOS DE AGUA		130.48	13 048	1.02
	AREA TOTAL	12 819.13	1 281 913	100.00

Rendzina.- Generalmente de textura media y con fase lítica. Su escasa profundidad y una cantidad considerable de afloramientos rocosos y pedregosidad, son los principales factores que impiden o dificultan en extremo las labores agrícolas, por lo que se clasifican como suelos de clase 5 ó 4.

Hacia el oeste de las poblaciones de Chacmay y Buctzotz se les emplea generalmente en los cultivos de henequén y sisal, sin embargo, es muy dudoso el tiempo en el que ambos cultivos puedan conservar un nivel económico aceptable, ya que los costos del cultivo se incrementan inevitablemente y la competencia con otras fibras naturales y sintéticas es mucho mayor.

De tal manera, se recomienda cambiar hacia la actividad pecuaria en donde se obtendrían mejores resultados, ya que los suelos de clase 5 son más aptos para la práticamente (sin limitaciones), tal y como sucede en la región de Tizimín, en donde existen varios ranchos que explotan satisfactoriamente pastizales de zacate guinea (Panicum maximum) y bufell (Pennisetum ciliare). Estos zacates manejados adecuadamente producen una capacidad de pastoreo bastante alta.

Sería necesario experimentar con variedades de los anteriores zacates, sobre todo, con aquellos que estén mejor adaptados a estos suelos y a las condiciones ambientales de la región. Además, el riego por aspersión es importante durante los primeros estadios del establecimiento de los potreros.

Referente a la clase 4 en las que las limitaciones son muy severas para los cultivos anuales, se suele aprovechar cultivando calabacita, chaya, frijol, chile y maíz, pero los rendimientos son apenas regulares. Tal vez, si se cultivaran frutales (guanabana, limón, lima, zapote, ciruela de Yucatán, chirimoya, mandarina y papayos, entre otros) pudieran obtenerse buenos resultados. Es necesario el riego durante sus primeros años de adaptación, así como el pro-

porcionar fertilizantes e incorporar materia orgánica, para mantener la producción.

Sin embargo, la actividad pecuaria seguirá siendo la mejor opción.

Litosol.- De textura media. Al igual que la Rendzina, los principales factores limitantes son: su muy escaso espesor, los afloramientos rocosos y en los que se localizan en las cercanías de las ciénegas, la inundación, salinidad y sodicidad. Por tal motivo, caen dentro de la clase 7 y 6, no aptos para ningún tipo de agricultura, pero sí para la práticamente con limitaciones de moderadas a severas, y la actividad forestal.

Los agricultores tradicionales utilizan estos suelos en la agricultura nómada, pero los rendimientos son malos por lo que tratan de evitarlos.

El uso más apropiado para estos suelos es el mantenimiento de su vegetación natural, y en ocasiones para pastizales cultivados, como el guinea, aun que su rendimiento en la mayoría de los casos es apenas regular.

Luvisol crómico.- Su textura es fina y generalmente son profundos, aunque en ocasiones presentan fase lítica profunda y lítica. Los principales factores limitantes para su explotación en la actividad agropecuaria, son la deficiencia de agua, drenaje interno deficiente y alta susceptibilidad a la erosión; por lo que se les clasifica como suelos de clase 3, buenos para actividades agrícolas con limitaciones de moderadas a severas.

Si se les trabaja con los sistemas tradicionales, los rendimientos rara vez son elevados, pero sí bastante regulares de un año a otro en la misma zona.

Se obtienen mejores rendimientos con la agricultura mecanizada, siendo

el riego la primera medida importante para lograr niveles de producción económicamente satisfactorios, así como también es necesario emplear fertilizantes para conseguir buenos rendimientos de casi todos los cultivos.

Los principales cultivos que se pueden explotar con buenos rendimientos son: maíz, frijol, tamarindo, soya, calabaza, chile, yuca, sorgo, mango, aguacate, papayo, chirimoya, plátano, camote y varios tipos de pastos.

Solonchak órtico, mólico y gléyico.- De textura media, gruesa y fina; nivel freático y sodicidad de moderada a elevada.

La alta salinidad y sodicidad, la inundación estacional y el alto nivel freático, constituyen las limitantes más importantes de estos suelos, por lo que se les clasifica como de clase 7.

En suelos con estas características son muy pocas las especies vegetales que pueden desarrollarse; son inadecuados para cultivos y su uso queda restringido únicamente para reserva biótica, como habitat de larvas y estadios juveniles de varias especies pesqueras de buen valor económico; como refugio de especies de la fauna silvestre (lagartos, flamings); con fines recreativos, así como en la explotación de sal.

Regosol calcárico.- Con textura gruesa y fuertemente sódico. Son suelos profundos que debido a su textura arenosa, presentan un drenaje interno excesivamente rápido y por lo tanto, una baja retención de humedad aprovechable. Presentan diversos grados de inestabilidad y están sujetos al aporte constante de sales por la brisa del mar, lo cual crea un impedimento por salinidad, la que fluctúa durante todo el año.

Se clasifican como de clase 8 por inestabilidad y 5 por acumulación de sodio, lo cual nos indica que no son aptos para las actividades agropecuarias,

pero no obstante, con los sistemas tradicionales de explotación, se les aprovecha en el cultivo del cocotero y algunas hortalizas seleccionadas.

El mejor uso que se les puede dar, es el de emplearlos con fines turísticos y recreativos.

Gleysol mólico.- La textura es media y fina. Como factores limitantes para las actividades agropecuarias presentan el alto riesgo de inundación, la poca profundidad a que se encuentra el nivel freático, el lento drenaje superficial, así como la salinidad y sodicidad. Se les clasifica como de clase 5 por inundación, o sea, son suelos aptos para fines pecuarios y/o de reserva biótica.

La posibilidad de utilizar estos suelos en una agricultura productiva y rentable es baja, aun considerando el mejoramiento y drenaje de los mismos. En cambio, son suelos más adecuados para la implantación de pastos forrajeros.

Entre los pastos que se pueden desarrollar figuran el alemán (Echinochloa polystachya) y el pará (Panicum purpurascens). El pasto alemán es bastante adaptable a condiciones de salinidad moderada; así mismo, algunas especies como el pancaliente (Eragrostis reptans) y la lambedera (Leersia hexandra) son buenas forrajeras adaptables a suelos anegados. Otra opción es el arroz.

Cambisol crómico.- De textura fina y fase lítica. Los principales factores limitantes que presenta son su escaso espesor, deficiencia de agua, los afloramientos rocosos y en cierta medida, la topografía ondulada en que se les localiza. Por tal motivo, se clasifican como suelos de clase 3, aptos para actividades agrícolas con limitaciones severas que necesitan métodos de labranza especiales.

Se usan ampliamente para cultivos de subsistencia (maíz, frijol, chí--

le y calabaza), empleando sistemas tradicionales de labranza, los cuales pueden mantenerse con un período de descanso de 5 a 8 años.

Con sistemas perfeccionados de explotación pueden utilizarse provechosamente para cultivos de cítricos y cacao, así como tomate, chile, girasol, piña, zapote y tamarindo.

Sin embargo, el uso más apropiado que se les puede dar es el pecuario, cultivando principalmente pasto guinea, buffel y estrella africana, obteniendo se buenos rendimientos.

Vertisol pélico y crómico.- De textura fina y fase salina y sódica.

Sus principales factores limitantes son la textura arcillosa, la salinidad y sodicidad. La textura trae como consecuencia que el drenaje interno y superficial sea muy lento, ocasionando inundaciones periódicas. También su manejo es muy complicado cuando está húmedo, ya que es muy adhesivo, y cuando seco es muy duro.

Se les clasifica como suelos de clase 4, los cuales tienen limitaciones muy severas para los cultivos anuales, requiriendo de un sistema de drenaje agrícola adecuado.

Se puede sembrar arroz y caña de azúcar y durante la estación seca, sorgo y maíz.

Su uso más adecuado es en el cultivo de pastizales o cultivos perennes.

Histosol éutrico.- De textura media y limitado en su espesor por el nivel freático, siendo éste, uno de sus principales factores limitantes, que junto con la salinidad, los convierten en suelos de clase 6 y 4.

En general, no se utilizan en la agricultura ya que carecen de interés para los agricultores tradicionales debido a su alto nivel freático y de ordinario salino. Podría aplicárseles la tecnología moderna, pero es probable que no sea remunerada por razón del elevado costo de construcción de diques, obras de avenamiento y manutención de las estaciones de bombeo. Por otra parte, su superficie es muy pequeña en comparación con las otras unidades localizadas en la zona de estudio, por lo que no se justificarían las medidas anteriores.

El mejor uso que se les puede dar es el de conservar la cubierta vegetal actual.

Con base en lo anterior, nos podemos dar cuenta de que el potencial agrícola es muy limitado, debido a que la mayoría de los suelos están clasificados como de clase 5, 6, 7 y 8. Dominando los suelos someros, 1'089,670 Ha; otras 98,146 Ha están representadas por suelos con problemas de salinidad y sodicidad y 98,621 Ha tienen problemas de inundación, lo que demerita en gran meda las actividades agrícolas.

Sin embargo, el potencial forrajero y forestal es bueno, aunque la actividad forestal está ya muy condicionada a que son pocas las áreas en las que la vegetación no ha sido alterada.

Se podría sugerir realizar un cambio hacia el desarrollo de la actividad pecuaria, en la que se debe observar prácticas de manejo de potreros y ganado, así como la de realizar investigaciones sobre las plantas forrajeras (principalmente pastos y algunas leguminosas), que puedan desarrollarse de manera óptima en la región.

Finalmente, se debe hacer la aclaración de que esta información es insuficiente para realizar un trabajo de planeación agropecuaria, ya que es nece

sario contar con datos precisos y actualizados sobre la oferta y demanda de -
los productos agropecuarios y forestales que se desea explotar, por lo que no
es posible asegurar que las recomendaciones que se han hecho sean las mejores,
sino que deben interpretarse como orientaciones útiles para la planeación, de
ahí que sólo se enuncien como alternativas de uso.

CORRELACION TAXONOMICA

En el cuadro No. 5 se indica la correlación o equivalencia taxonómica entre el Sistema FAO/UNESCO 1970, modificado por CETENAL y el Soil Taxonomy - (1975).

Se debe hacer notar que sólo se clasificaron los suelos hasta el nivel de gran grupo en el Soil Taxonomy, ya que por el tipo de levantamiento de suelos (de reconocimiento) no se requiere de una equivalencia más detallada. Asimismo, en el apéndice No. 4 se tratan de explicar los regímenes de humedad del suelo, necesarios en el Soil Taxonomy para designar subórdenes y algunos gran grupo.

También es de importancia mencionar que para obtener estos regímenes - de humedad, es necesario conocer con precisión el número de días (consecutivos o no) durante los cuales el suelo está seco (humedad inferior al punto de marchitamiento), lo que depende de la estación del año y de la temperatura del - suelo, para lo cual es necesario efectuar la medición de este régimen hídrico como mínimo durante 6 de cada 10 años.

Como es de suponer, en el país muy rara vez se dispone de estos datos por lo que, por regla general, nos basamos en los datos del clima general de la zona de estudio, lo cual deja mucho que desear y es causa de confusiones inevtables. En este caso, la presente correlación no escapa a ello.

FAO / UNESCO 1970 MODIFICADA POR CETENAL (1975)	CLAVES Y NUMERO DEL PERFIL	ORDEN	Regimen de Humedad del Suelo	SUBORDEN	GRAN GRUPO
RENZINA. ASOCIADO CON LITOSOL LUVISOL Y CAMBISOL CROMICO. TEXTURA MEDIA Y FASE LITICA.	E+I / 2L. 8,15,16,30,31,33 45,51,52,56,59,63,75,77	MOLLISOL	UDICO	RENDOLLS	NO TIENE SUBDIVISION
	E+I+Lc/2L. 19,29,55,65,71,75		UDICO		
	E+I+Bc/2L. 12,13,24,43,64		UDICO		
	E+Bc+I / 2L. 25,35,46,69		UDICO		
RENZINA. ASOCIADO CON LITOSOL Y LUVISOL CROMICO. TEXTURA FINA Y FASE LITICA	E+Lc / 2L. 7	MOLLISOL	USTICO	USTOLLS	CALCIUSTOLLS
	E+I / 3L. 37, 41		UDICO	RENDOLLS	NO TIENE SUBDIVISION
	E+I+Lc / 3L. 27		UDICO		

LITOSOL. ASOCIADO CON REND-ZINA, LUVISOL CROMICO, SOLONCHAK MOLICO, SOLONCHAK ORTICO. ALGUNAS VECES SAILINO, SODICO Y FUERTEMENTE SODICO. TEXTURA MEDIA.	I / 2. 4, 23	ENTISOL	TORRIDO	ORTHENTS	TORRIORTHENTS
	+E/2. 9,11,21,28,39,49,53 66,67,68,74,76,78 44, 54		UDICO Y USTICO TORRIDO		UDORTHENTS Y USTORTHENTS TORRIORTHENTS
	+E+Lc/2. 20, 36		UDICO		UDORTHENTS
	+E+Zm-s-N/2. 61		TORRIDO		TORRIORTHENTS
	+Zo-n / 2. 38, 40				
	+Zo+Zm-N / 2. 58				
LITOSOL. ASOCIADO CON REND-ZINA, GLEYSOL EUTRICO Y VERTISOL PELICO. TEXT. FINA	+E / 3. 34 +Ge+E / 3 +E+Vp / 3	ENTISOL	UDICO	ORTHENTS	UDORTHENTS

FAO UNESCO 1970 MODIFICADA POR CETENAL (1975)	CLAVES Y NUMERO DEL PERFIL	ORDEN	Regimen de Humedad del Suelo	SUBORDEN	GRAN GRUPO
LUVISOL CROMICO. ASOCIADO CON LITOSOL, RENDZINA, VERTISOL PELICO Y CROMICO. TEXTURA MEDIA Y FINA. EN OCAIONES CON FASE LITICA Y LITICA PROFUNDA.	Lc+E / 2 47, 48 Lc+E+I / 3 17,65,73 Lc+Vp / 3	ALFISOL	UDICO	UDALFS	RODUDALFS
	Lc+E+I / 3L 60				TROPUDALFS
	Lc+Vc / 3LP 10 Lc+Vc+I / 3LP				RODUDALFS

SOLONCHAK ORTICO. ASOCIADO CON REGOSOL CALCARICO, SOLONCHAK GLEYICO Y MOLICO. SODICO Y FUERTEMENTE SODICO. TEXTU- -RA GRUESA Y MEDIA.	Zo - N / 1 62 Zo + Rc - N / 1 70 Zo + Zg - N / 2 2,26,42 Zo + Zm - n / 2	ARIDISOL	ACUICO	ORTHIDS	SALORTHIDS
	Zm + Zo + Zg - N / 2 Zm + Zg - n / 2 Zm + Zg - n / 3				
SOLONCHAK MOLICO. ASOCIADO CON SOLONCHAK ORTICO Y GLEYICO. SODICO Y FUERTEMENTE SODICO. TEXTURA MEDIA Y FINA.	Zg + Zm - n / 3	ARIDISOL	ACUICO	ORTHIDS	SALORTHIDS

REGOSOL CALCARICO. ASOCIADO CON SOLONCHAK ORTICO. FUER- -TEMENTE SODICO Y TEXTURA GRUESA.	Rc - N / 1 1,5,22,32 Rc + Zo - N / 1	ENTISOL	TORRIDO	PSAMMENTS	TORRIPSAMMENTS
--	--	---------	---------	-----------	----------------

FAO/UNESCO 1970 MODIFICADA CETENAL POR (1975)	CLAVES Y NUMERO DEL PERFIL	ORDEN	Regimen de Humedad del Suelo	SUBORDEN	GRAN GRUPO
<u>GLEYSOL MOLICO</u> , ASOCIADO CON SOLONCHAK ORTICO, REGOSOL CALCARICO Y GLEYSOL CALCARI- CO. SALINO Y FUERTEMENTE SODICO. TEXTURA MEDIA Y FINA.	Gm+Zo+Rc - s - N / 2 Gm+Gc / 3	MOLLISOL	ACUICO	AQUOLLS	HAPLAQUOLLS
<u>CAMBISOL CROMICO</u> . ASOCIADO CON LUVISOL CROMICO, RENDZINA Y LITOSOL. TEXTURA MEDIA Y FINA. FASE LITICA Y LITICA PROFUNDA.	Bc+Lc+E / 2LP Bc+I+E / 3L 6.	INCEPTISOL	USTICO	TROPEPTS	USTROPEPTS
<u>VERTISOL PELICO</u> . ASOCIADO CON RENDZINA Y LITOSOL. SALINO, SODICO Y TEXTURA FINA.	Vp+E+I - s - n / 3 14.	VERTISOL	UDICO	UDERTS	PELLUDERTS
<u>HISTOSOL EUTRICO</u> . ASOCIADO CON SOLONCHAK MOLICO. TEXTURA MEDIA.	Oe+Zm / 2 57.	HISTOSOL	ACUICO	HEMISTS	TROPOHEMISTS
<u>FEZEM HAPLICO</u> . ASOCIADO CON RENDZINA Y LITOSOL. TEXTURA MEDIA Y FASE LITICA PROFUN- -DA.	Hh+E+I / 2LP	MOLLISOL	UDICO	UDOLLS	HAPLUDOLLS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Existe una relación estrecha entre los suelos, el clima, relieve y la vegetación del área de estudio, ya que la variación en los suelos se da - conforme cambia el patrón de distribución de los tipos climáticos, de vegetación y relieve.

2.- Dominan los suelos someros que sobreyacen a estratos líticos y con abundante pedregosidad en el perfil, predominando la Rendzina, el Litosol y Cambisol que aunque presentan buenas características de fertilidad y buen drenaje interno y superficial, no son factibles de mecanizar, lo que ocasiona que no exista una diversificación de cultivos, por lo que son destinados en gran proporción al cultivo del henequén y algunos pastos forrajeros.

Ocupan aproximadamente 1,089,670 Ha, correspondiente al 55% del total estudiado.

3.- Hacia las costas y en los alrededores de las lagunas y ciénegas - se localizan suelos de escaso desarrollo (Solonchak y Regosol) que presentan - marcada influencia marina, como son la matriz mineral arenosa formada generalmente por residuos conchíferos y una alta concentración de sales solubles y so dio intercambiable, como resultado de la inundación estacional y/o periódica - de aguas salobres. Por tal motivo, frecuentemente se les emplean como zonas - de explotación de sal; de fines turísticos y recreativos; reservas de fauna y flora silvestres y en menor proporción, en la agricultura de temporal permanente.

Ocupan un área de 103,139 Ha equivalentes al 8.04% del área total.

4.- Sólo 76,026 Ha (el 5.94% del total estudiado) pertenecen a suelos profundos como el Luvisol y Vertisol, que pueden dedicarse a las actividades -

agropecuarias, siendo posible esperar buenos rendimientos si se llevan a cabo eficientes prácticas de uso, manejo y conservación tales como: prácticas de cultivo-labranza cuando los suelos tienen el grado óptimo de humedad; la adecuada elección de los cultivos; uso eficaz de fertilizantes, del drenaje superficial, del riego; combate a las plagas, etc.

5.- Los resultados de los análisis físico-químicos muestran que la mayoría de los suelos poseen un alto contenido de nutrientes (excepto fósforo y potasio, que son bajos) y una retención de humedad elevada (excepto Regosol y algunos Solonchak).

Debido a que los contenidos de calcio y magnesio son altos, se estima que prevalecen en la composición de los complejos de sorción. De esta manera, el alto contenido de calcio intercambiable puede producir efectos colaterales negativos en la asimilación de otros elementos como el hierro, manganeso, cobre, zinc, fósforo y boro, aspecto que cobra importancia, sobre todo, en las áreas que pueden explotarse con agricultura tecnificada.

6.- Solamente 76,026 (5.94% del total estudiado) están representadas por suelos con buen potencial de productividad agrícola (suelos de clase 3 como el Luvisol y Vertisol), los cuales presentan demeritaciones por clima, drenaje, erosión, inundación y en ciertos casos, profundidad efectiva del suelo. Se pueden utilizar con cultivos anuales, caña de azúcar y arroz, debiendo establecer buenas prácticas de manejo para evitar los riesgos de erosión en Luvisol, así como prácticas de drenaje en Vertisol.

El resto corresponde a suelos de baja a moderada productividad agrícola (suelos de clase 4 a la 7), demeritándose por profundidad efectiva del suelo, obstrucción y ocasionalmente, topografía (Rendzina, Cambisol y Litosol); -salinidad, sodicidad y inundación (Solonchak, Regosol, Gleysol e Histosol).

7.- El potencial forrajero es de moderado a alto, por lo que se cree que sería conveniente realizar un cambio hacia la actividad pecuaria, debiendo se observar algunas prácticas de manejo de pastizales y ganado.

8.- Esta información constituye un marco de referencia que aporta información básica, y en algunos casos detallada, útil para la elaboración de futuros proyectos referentes al uso y manejo del suelo perteneciente al área de estudio, e incluso, para algunas áreas aledañas con características similares.

B I B L I O G R A F I A

- Aguilera, H.N. 1958. Suelos en: Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. Edic. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, D.F.
- Boul, S.; Hole, F.; Mc Craken, R. 1980. Soil Genesis and Classification. 2ª Ed. The Iowa State University Press. Ames.
- Butterling, J. y Bonet, F. 1963. Mapas Geológicos de la Península de Yucatán. Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán. Revista Ingeniería Hidráulica. México, D.F. 1º Trimestre - 1963. Publicación del Inst. de Geología. U.N.A.M.
- Castillo, B.S. 1965. Manual del Levantamiento de Suelos. Traducción del Soil Survey Manual, U.S.D.A. Handbook No. 18. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela.
- CETENAL, 1975. Clasificación FAO/UNESCO (1970) Modificada por CETENAL. México, D.F.
- DETENAL, 1978. Clasificación de Tierras para Uso Potencial. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- 1981. Guías para la Interpretación de Cartografía. Edafología. Secretaría de Programación y Presupuesto, México, D.F.
- Dirección General de Geografía. 1985. Cartas Topográficas, Escala 1:250 000, F15-9-12, F16-7 y F16-8. I.N.E.G.I. México, D.F.
- 1985. Cartas Geológicas, Escala 1:250 000, F15-9-12, F16-7 y F16-8. I.N.E.G.I. México, D.F.
- 1985. Cartas de Uso del Suelo, Escala 1:250 000, F15-9-12, F16-7 y F16-8. I.N.E.G.I. México, D.F.
- López Ramos, E. 1979. Geología de México. Tomo III. ESIA, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- Ortiz Solorio, C. y de la Cerda, C. 1981. Introducción a los Levantamientos de Suelos. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy. A Basic System for Making and Interpreting. Soil Surveys - U.S.D.A. Washington, D.C.
- Strandberg, C.H. Manual de Fotografía Aérea. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España.
- U.N.A.M. y S.P.P. Instituto de Geografía y CETENAP. Mapas de Climas 16 QIII y 16 QIV. Escala 1:500 000

- Valdés, R.U. 1985. Estudio Edafológico de la Universidad Autónoma Agraria, -
Antonio Narro en Buenavista, Saltillo, Coah. Tesis Profesional. Uni-
versidad Autónoma Agraria, Antonio Narro. Saltillo, coah. México.
- Vázquez, R.P. 1983. Levantamiento fisiográfico del Area de Influencia de -
Tepanatepec, Oax. Tesis Profesional, Fac. de ciencias. U.N.A.M. -
México, D.F.
- Viniegra, F. 1981. El Gran Banco Calcareo Yucateco. Rev. No. 1 de Ingenie-
ría. U.N.A.M. México, D.F.

APENDICE NO. 1

CLAVE PARA LA DESCRIPCION DE PERFILES DE SUELO

CLAVE PARA LA DESCRIPCION DE CONDICIONES AMBIENTALES
DATOS DE LA GEOMORFIA

- | | |
|---|---|
| <p>I EDAD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Joven 2. Maduro 3. Senil 4. Rejuvenecimiento 5. Fósil | <p>VI CLASE DE DRENAJE EXTERNO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muy escasamente drenado 2. Escasamente drenado 3. Imperfectamente drenado 4. Drenado 5. Muy drenado 6. Excesivamente drenado |
| <p>II RELIEVE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plano 2. Casi plano 3. Levemente ondulado 4. Ondulado 5. Fuertemente ondulado 6. Montañoso | <p>VII EROSION</p> <p>CLASE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eólico 2. Hídrica laminar 3. Hídrica en surcos 4. Hídrica en cárcavas |
| <p>III MODO DE FORMACION</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Residual 2. Aluvial 3. Coluvio-aluvial 4. Coluvial 5. Lacustre 6. Eólico 7. Litoral 8. Residual orgánico | <p>GRADO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leve 2. Moderado 3. Fuerte <p>AREA</p> <p>Se anota el % del área afectada por erosión</p> |
| <p>IV CLASE DE PEDREGOSIDAD > 7.5 cm</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Sin piedras o con muy pocas
(0.01% del área) 1. Moderadamente pedregosa
($< 0.01\%$ a 0.1% del área) 2. Pedregosa
(0.1 a 3% del área) 3. Muy pedregosa
(3 a 15% del área) 4. Excesivamente pedregosa
(15 a 90% del área) 5. Totalmente pedregosa
($> 90\%$ del área) | <p>VIII FACTORES NOCIIVOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sequedad 2. Sobrepastoreo 3. Contaminación 4. Inundación 5. Afloresamientos salinos <p>Clave y comentarios generales</p> |
| <p>V. CLASE DE AFLORAMIENTOS ROCOSOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Nilos (expuestos en $< 2\%$ del área) 1. Escasos (expuestos en 2 a 10% del área) 2. Moderados (expuestos en 10 a 25% del área) 3. Abundantes (expuestos en 25 a 50% del área) 4. Muy abundantes (expuestos en 50 a 90% del área) 5. Dominantes (expuestos en $> 90\%$ del área) | |

1. HORIZONTE O CAPA

Conforme a Nomenclatura de la Séptima Aproximación (U.S.D.A.)

2. DENOMINACION DE HORIZONTES DIAGNOSTICOS

Conforme a Nomenclatura de la Séptima Aproximación (U.S.D.A.)

3. PROFUNDIDAD

Del límite superior al inferior del horizonte o capa

4. REACCIONES

(Las indicadas: HCl, Naf, Fenofaleína, etc.)

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. Nula | 4. Moderada |
| 2. Muy débil | 5. Fuerte |
| 3. Débil | 6. Muy fuerte |

5. ESTRUCTURA

- | FORMA | TAMAÑO |
|-------------------------|---------------|
| 1. Laminar | 1. Muy fina |
| 2. Cúbica | 2. Fina |
| 3. Prismática | 3. Media |
| 4. Columnar | 4. Gruesa |
| 5. Bloques angulares | 5. Muy gruesa |
| 6. Bloques subangulares | DESARROLLO |
| 7. Granular | 1. Débil |
| 8. Migajosa | 2. Moderado |
| 9. Masiva | 3. Fuerte |

6. POROSIDAD

- | CONSTITUCION | CANTIDAD |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. Poroso fino < 1-3 mm | 1. Escasa cada 1.5 cm o más |
| 2. Esponjoso 3-5 mm | 2. Moderada entre 0.5 a 1.5 cm |
| 3. Caveroso 5-10 mm | 3. Abundante cada 0.5 cm o menos |
| 4. Celular > 10 mm | |

7. PELICULAS

(Las anotadas: Película arcillosa, de manganeso, de óxidos de hierro, de sales solubles-carbonatos, sulfatos, cloruros, de sílice, etc.)

- | DISTRIBUCION | UBICACION |
|--------------------------|--|
| 1. Zonales | 1. Horizontales |
| 2. Discontinuas | 2. Verticales |
| 3. Continuas | 3. Horizontales y verticales |
| ESPESOR | 4. Puentes y/o superficies de clásticas |
| 1. Delgados | 5. En tubos, canales de raíces, fisuras o grietas. |
| 2. Moderadamente gruesos | |
| 3. Gruesos | |

8. FACETAS DE PRESION/FRICCION

(El anotado) con comentar los generales (Escasas, Frecuentes, Abundantes).

9. COLOR

Se toma el color del terrón completo, salvo en duda de Mólico, donde se toma después de mezclar los 18 cm superficiales (Munsell).

APENDICE # 1

10. CONSISTENCIA

SECO	HUMEDO
1. Suelta	1. Suelta
2. Blanca	2. Muy friable
3. Ligeramente dura	3. Friable
4. Dura	4. Fime
5. Muy dura	5. Muy firme
6. Extremadamente dura	6. Extremadamente firme

11. ADHESIVIDAD Y PLASTICIDAD (arboles)

1. Nula
2. Ligera
3. Moderada
4. Fuerte

12. TEXTURA AL TACTO

(Según triángulo de texturas)

13. GRAVAS, QUIJARROS, PIEDRAS, (ESQUELETO)

TAMAÑO

Gravas de 0.2 a 7.5 cm
Quijarros de 7.5 a 25 cm
Piedras de > 25 cm

FORMA

1. Redondeadas
2. Subredondeadas
3. Angulares

4. Subangulares

5. Planas

CANTIDAD

1. Muy escasas < 5% en volumen
2. Escasas 5 a 15% en vol.
3. Frecuentes 15% a 40% en vol.
4. Abundantes 40 a 80% en vol.
5. Dominantes > 80% en vol.

14. ALTERACION Y NATURALEZA

Se refiere a grado de alteracion (intemperismo) y naturaleza en general del esqueleto.

15. GRIETAS Y/O FISURAS

CONSTITUCION

1. Finamente fisurado-ancho < 3 mm
2. Fisurado ancho 3-10 mm
3. Agrietado ancho > 10 mm

PROFUNDIDAD

Se anota en cm la profundidad del agrietamiento reportado

16. CONCRECIONES

TAMAÑO

1. Muy fino < 0.2 cm
2. Fino 0.2-0.5 cm
3. Medio 0.5-1 cm
4. Grueso 1-2 cm
5. Muy grueso 2-10 cm
6. Extremadamente grueso > 10 cm

CANTIDAD

1. Muy escasas < 5% en vol.
2. Escasas 5-15% en vol.
3. Frecuentes 15-40% en vol.
4. Abundantes 40-80% en vol.
5. Dominante > 80% en vol.

FORMA

1. Redonda
2. Ovalada
3. Irregular
4. Lamínar
5. Filamentosa

1. Blandas

2. Duras

DISTRIBUCION

1. Acumuladas
2. Dispersas
3. En vetas

APENDICE # 1

6. Dendrítica
7. Cilíndrica
8. Tubular

4. En superficie de clásticas
HCl (reacción al HCl Id. renglón 4)

17. NATURALEZA Y COLOR de las concreciones en general.

18. NÚCULOS

- TAMAÑO
1. Pequeños < 0.5 cm
 2. Medianos 0.5 a 1 cm
 3. Grandes > 1 cm

DUREZA

1. Blandos
 2. Duros
- DISTRIBUCION

- FORMA
1. Esférica
 2. Irregular

1. Acumulados
2. Dispersos

- CANTIDAD
1. Muy escasos < 5% en vol.
 2. Escasos 5 a 15% en vol.
 3. Frecuentes 15 a 40% en vol.

- HCl (reacción al HCl Id. renglón 4)
4. Abundantes 40 a 80% en vol.
 5. Dominantes > 80% en vol.

19. NATURALEZA Y COLOR de los nódulos en general.

20. MANCHAS I y II

COLOR, color de la mancha

- CANTIDAD
1. Escasa < 2%
 2. Frecuentes 2 a 20%
 3. Abundantes > 20%

CONTRASTE

1. Indistintas
2. Destacadas

- TAMAÑO
1. Pequeñas < 5 mm (máxima dimensión)
 2. Medianas 5 a 15 mm (máxima dimensión)
 3. Grandes > 15 mm (máxima dimensión)

BORDES

1. Abruptos < 1 mm
2. Claros 1 a 2 mm
3. Difusos > 2 mm

21. INCLUSIONES

Se refiere a naturaleza, tamaño, cantidad, ubicación en el perfil, etc.

22. RAICES

- Finas < 1-2 mm
Medias 2-5 mm
Gruesas > 5 mm

Se anota cantidad en todos

1. Escasas 1 a 20 en 10 dm²
2. Frecuentes 20 a 100 en 10 dm²
3. Abundantes 100 en 10 dm²

23. DRENAJE INTERNO

0. Muy escasamente drenado
1. Escasamente drenado
2. Imperfectamente drenado
3. Moderadamente drenado
4. Drenado
5. Muy drenado
6. Excesivamente drenado

APENDICE NO. 2

CLAVES PARA EL INFORME DE CAMPO

REACCION AL HCl/NaF

1. Nula
2. Muy débil
3. Débil
4. Moderada
5. Fuerte
6. Muy fuerte

TEXTURA

1. Gruesa
2. Media
3. Fina

ESTRUCTURA

FORMA

1. Laminar
2. Cúbica
3. Prismática
4. Columnar
5. Bloques angulares
6. Bloques subangulares
7. Granular
8. Migajosa
9. Masiva

TAMAÑO

1. Muy fina
2. Fina
3. Media
4. Gruesa
5. Muy gruesa

DESARROLLO

1. Débil
2. Moderado
3. Fuerte

COLOR

Clave según tablas de colores Munsell.

OTRAS CARACTERISTICAS

1. Gleyico
2. Grietas y/o fisuras
3. Facetas
4. Gilgai
5. Takyras
6. Policromía

ACUMULACION

1. Carbonatos
2. Yeso
3. Fe/Mn/Al
4. Arcilla
5. Humus
6. Sales

HORIZONTE

Se anota nomenclatura según USDA del horizonte descrito y/o característica diagnóstica

CANTIDAD

1. Escasa
2. Moderada
3. Abundante

DENOMINACION DE HORIZONTE A

- O. Ocrico
- M. Mólico
- U. Umbrico
- H. Hístico

DENOMINACION DE HORIZONTE B

- C. Cáblico
- A. Argílico
- N. Nétrico
- E. Espódico
- O. Oxlco

CARACTERISTICA DIAGNOSTICA DEL C

- ca - cálcico
- cs - gypsico
- cn - concrecionario
- g - gleyico
- pl - plíntico

FASES FISICAS

- P. Pedregosa
- G. Gravosa
- L. Lítica
- LP. Lítica profunda
- D. Dúrica
- DP. Dúrica profunda
- PC. Petrocálcica
- PCP. Petrocálcica profunda
- PG. Petrogypsica
- PGP. Petrogypsica profunda
- F. Frágica
- C. Concrecionaria

DRENAJE INTERNO

- 0. Muy escasamente drenado
- 1. Escasamente drenado
- 2. Imperfectamente drenado
- 3. Moderadamente drenado
- 4. Drenado
- 5. Muy drenado
- 6. Excesivamente drenado

FASES QUIMICAS

- s. Salina
- S. Fuertemente salina
- n. Sódica
- N. Fuertemente sódica

INTENSIDAD DE LOS FACTORES LIMITANTES ASOCIADOS A LAS CLASES DE USO POTENCIAL

CUADRO NO. 1

CLASES	PENDIENTE REGULAR DEL TERRENO (T)		PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO (P) cm	OBSTRUCCION PEDREGOSIDAD (O) %	SALINIDAD (S) mmhos /cm	% Na Int. (N)	ACIDEZ (A) pH	FIJACION DE FOSFORO (F) %	EROSION (E)
	PLANO	ONDULADO							
1	0-2%	0-1%	>100	<5	0-2	< 10	6.5-7.0	< 10	Nula
2	2-6%	1-3%	50-100	5-10	2-4	10-15	6.0-6.5	10-25	Laminar leve
3	6-10%	3-6%	35-50	10-15	4-8	15-40	5.5-6.0	25-50	Moderada, surcos medios (8-15 cm de profund.)
4	10-15%	6-10%	25-35	15-35	8-16	40-60	5.0-5.5	50-75	Fuerte, surcos profundos (15-30 cm de profund.)
5	15-25%	10-25%	15-25	35-50	* >16	* > 60	* Bosque, selva alta o media	* >75	Muy fuerte, cárcavas en formación < 30 m de separación entre cárcavas
6	25-40%	25-40%	10-15	50-70	* >16	* > 60	* Sabana	* >75	Severa, cárcavas, medias a < 100 m de separación entre ellas
7	40-100%	40-100%	<10	70-90	* >16	* >60	* Selva baja	* >75	Muy severa, cárcavas profundas
8	>100%	>100%	<10	>90	* >16	* > 60	6A=5.0 Selva alta y mediana 7A=5.0 Selva baja y mediana *	* >75	Erosión total

* Se determinan clases de capacidad agrológica 5, 6, 7 y 8, de acuerdo a la vegetación natural aprovechable en el área.

CLASES	INUNDACION (I) (% DE PERDIDAS DE COSECHA EN LAPSO DE 10 AÑOS)	DRENAJE INTERNO (D)	INESTABILIDAD (B)
1	No hay daños.	Suelos con drenaje normal.	Suelos estables.
2	Daños mínimos, pérdidas hasta del 20% de las cosechas en 10 años, retraso en la siembra.	Suelos arcillosos o pesados, con drenaje lento o deficiente. Suelos arenosos con drenaje - rápido o excesivo.	
3	Daños moderados, pérdidas entre 20 y - 50% de las cosechas en 10 años, las zonas afectadas son bajas y se hallan en meandros y depresiones.		
4	Daños severos, pérdidas de más del 50% de las cosechas en 10 años.		
5	Anulan la posibilidad de cultivos agrícolas pero permiten pastizal con limitaciones leves.		
6	Las inundaciones permiten el aprovechamiento de pastizales con limitaciones moderadas.		
7	Las inundaciones sólo permiten el aprovechamiento parcial u ocasional de pastizales.		
8	Son inaprovechables por inundación.		Suelos inestables (dunas de desierto y dunas costeras).

CLASES	DEFICIENCIA DE AGUA (C). CLIMAS.
1	<p>Cálidos húmedos: Af, Afm. Semicálidos húmedos: (A)Cf, (A)Cfm. Templados húmedos: Cf, Cfm'. Semifríos húmedos: Cfb', Cfmb'.</p>
2	<p>Cálidos subhúmedos y húmedos: Am, Amf, Aw₂x', Aw₁, Aw₁x'. Semicálidos subhúmedos y húmedos: A(C)m, (A)Cmf, (A)Cw₂, (A)C(w₂)x', A(C)w₁. Templados subhúmedos y húmedos: Cm, Cmf, C(w₂), C(w₂)x', C(w₁), C(w₁)x'. Semifríos subhúmedos y húmedos: Cmb', Cmf b', C(w₂)b', c(w₂)x'b', C(w₁)b', C(w₁)x'b'.</p>
3	<p>Cálidos subhúmedos: Aw₀, Aw₀x'. Semicálidos subhúmedos: A(C)w₀, (A)C(w₀)x'. Templados húmedos: C(w₀), C(w₀)x'. Semifríos subhúmedos: C(w₀)b', C(w₀)x'b'.</p>
4	<p>Cálidos y muy cálidos semiáridos: BS₁(h')w, BS₁(h')x'. Semicálidos semiáridos: BS₁hw, BS₁hx'. Templados semiáridos: BS₁kw, BS₁kx'. Semifríos semiáridos: BS₁k''w, BS₁k''x'.</p>
7	<p>Cálidos y muy cálidos semiáridos: BS₀hw, BS₀hx, BS₀hs. Semicálidos semiáridos y áridos: BS₀hw, BS₀hx, BS₀hs, BWhx, BWhx, BWhs.</p>

Templados semiáridos y áridos: BS₀kw, BS₀k''w, BS₀ks, BWkw, BWkx.

Semifríos semiáridos: BS₀kw, BS₀kx, BS₀ks, BWkw, BWks.

8 Cálidos y muy cálidos áridos: BW(h')w, BW(h')x', BW(h')s.

Semicálidos áridos: BWhw, BWhx', BWhs.

Templados áridos: BWkw, BWkx', BWks.

Semifríos áridos: BWk''w, BWk''x', BWk''s.

REGIMENES DE HUMEDAD DEL SUELO

REGIMEN DE HUMEDAD.- Período o días en que se encuentra húmeda o seca la sección control de suelo (aproximadamente entre los 30 y 100 cm de profundidad).

ACUICO.- Implica un régimen reductor, hay una ausencia de oxígeno disuelto porque el suelo está saturado por agua. La falta de oxígeno se da en un lapso suficiente como para que las plantas mueran. Se presenta en donde hay niveles freáticos.

ARIDICO Y TORRIDO.- Términos que se emplean para el mismo régimen de humedad, pero en diferentes categorías de la taxonomía. La humedad de la sección control en la mayoría de los años es:

- 1.- Seca en todas las partes durante más de la mitad del tiempo (acumulativo) en que la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm es superior a 5°C; y
- 2.- Nunca se encuentra húmeda en alguna o todas las partes, por un período tan largo como 90 días consecutivos cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm es superior a 8°C.

Los suelos que tienen un régimen de humedad arídico o tórrido se encuentran normalmente en climas áridos, sólo unos pocos están en climas semiáridos.

UDICO.- La sección control del suelo no tiene ninguna parte seca en un período tan largo como 90 días acumulativos (o sea, está seca menos de 90 días al año) o 60 consecutivos.

USTICO.- La sección control del suelo se encuentra seca en alguna parte durante 90 días acumulativos o más, o está húmeda en alguna parte por más de 180 días acumulativos, o está continuamente húmeda en alguna parte por un mínimo de 90 días consecutivos.

Es intermedio entre el régimen arídico y el údico.

XERICO.- La sección control del suelo está húmedo un sólo período del año, y está seco por 60 días consecutivos o más.

El régimen de humedad xerico es aquél que se tipifica como clima mediterráneo, en donde los inviernos son húmedos y fríos y los veranos calientes y secos.

90°00'

15'

90°30'
21°45'

G O L F O D

21°30'



21°15'

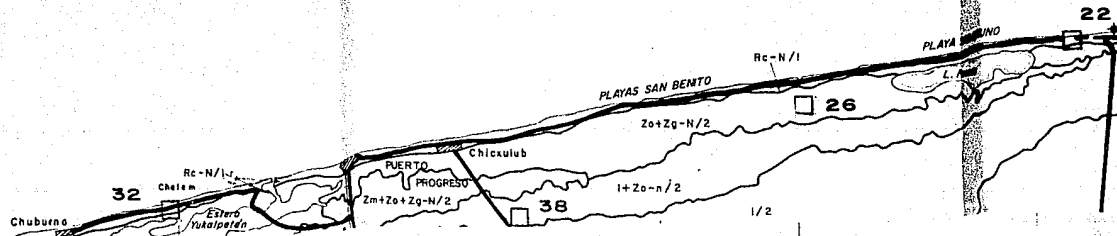


90°00'

45°

30°

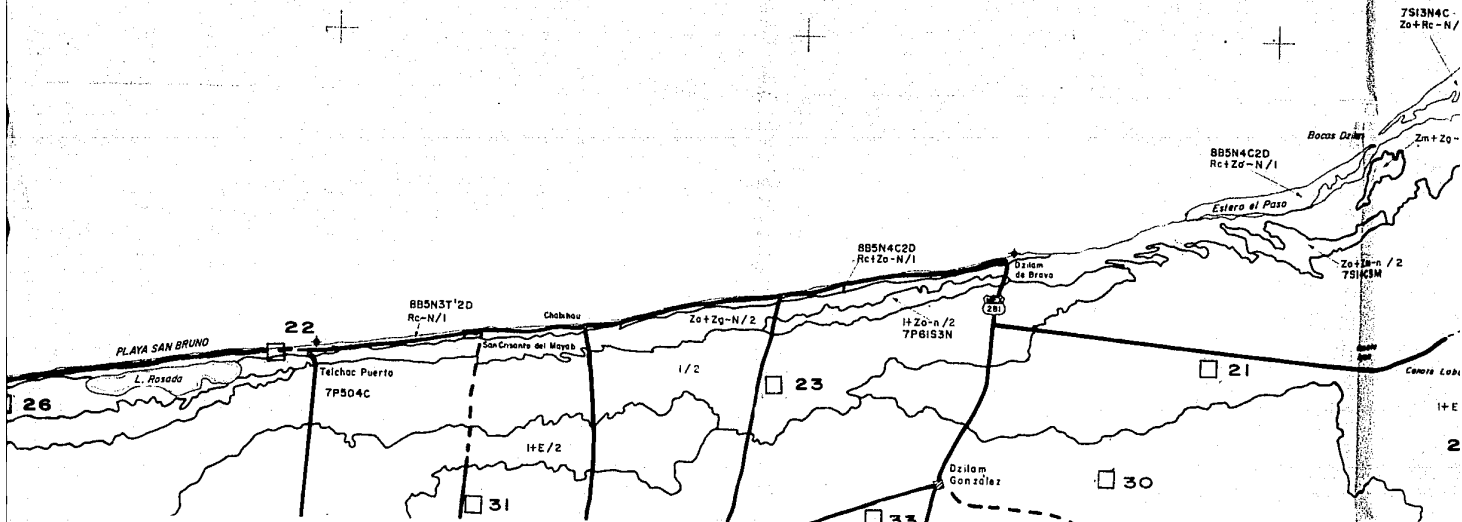
FO DE MEXICO



15'

89° 00'

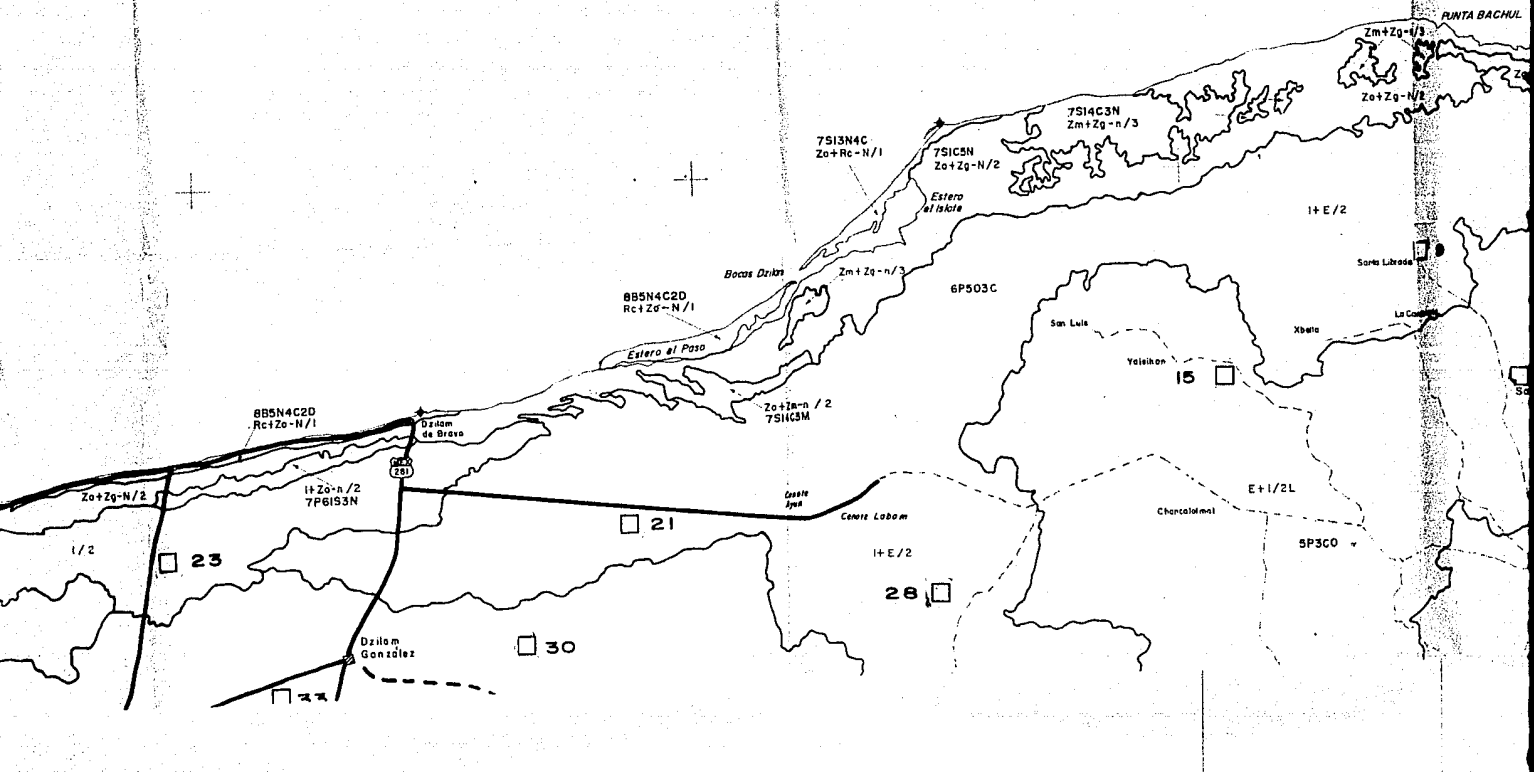
45'



89° 00'

45'

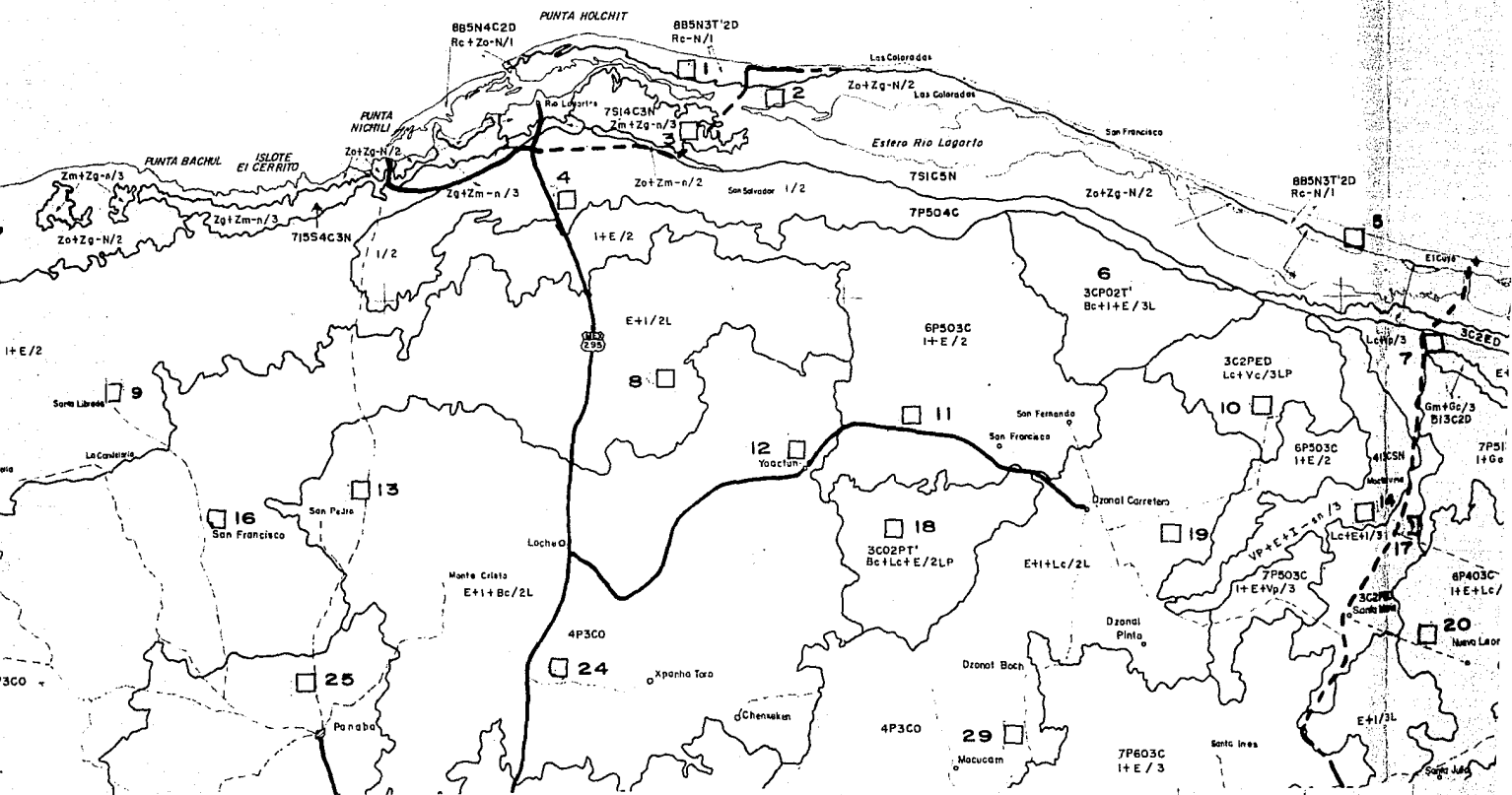
30'

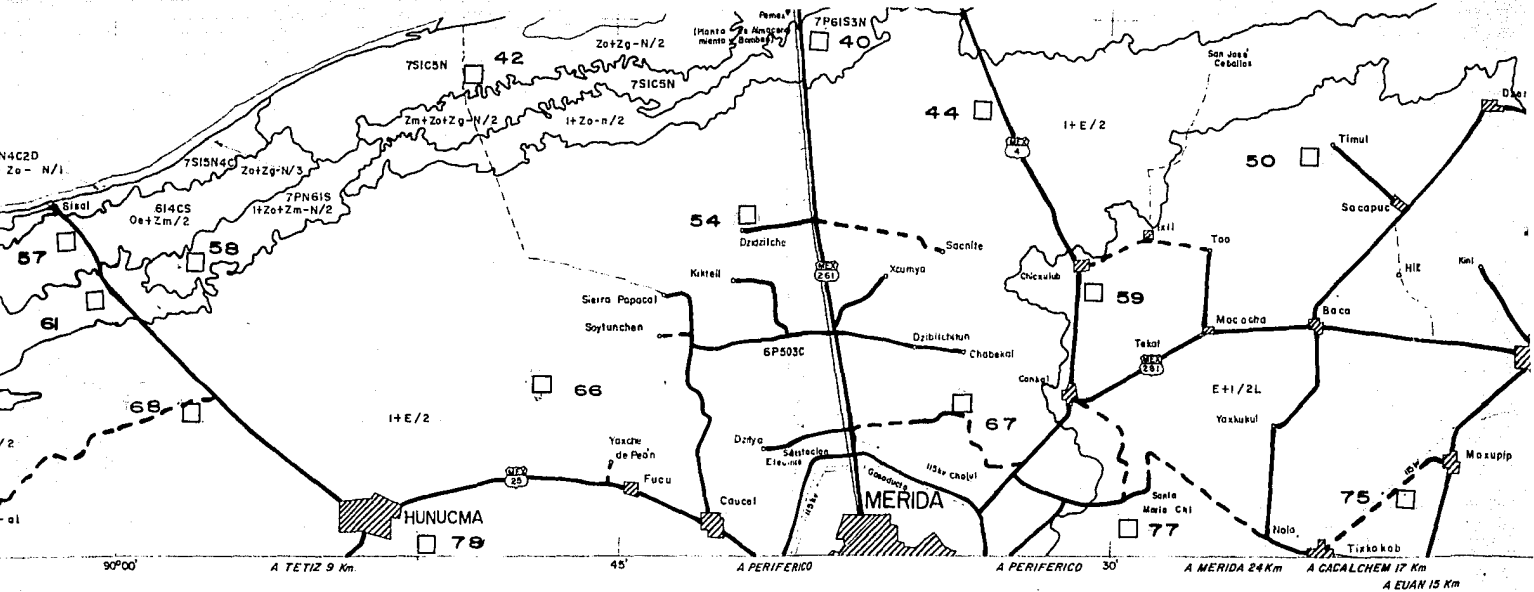


15'

88°00'

45'





M B O L

SUELO

L CALCARICO _____ R c
 IA _____ E
 AK GLEYICO _____ Z g
 AK MOLICO _____ Z m
 AK ORTICO _____ Z o
 IL CROMICO _____ V c
 L PELICO _____ V p

FASES FISICAS

LITICA _____ L
 LITICA PROFUNDA _____ LP

FASES QUIMICAS

(Hasta 125 cm. de profundidad.)

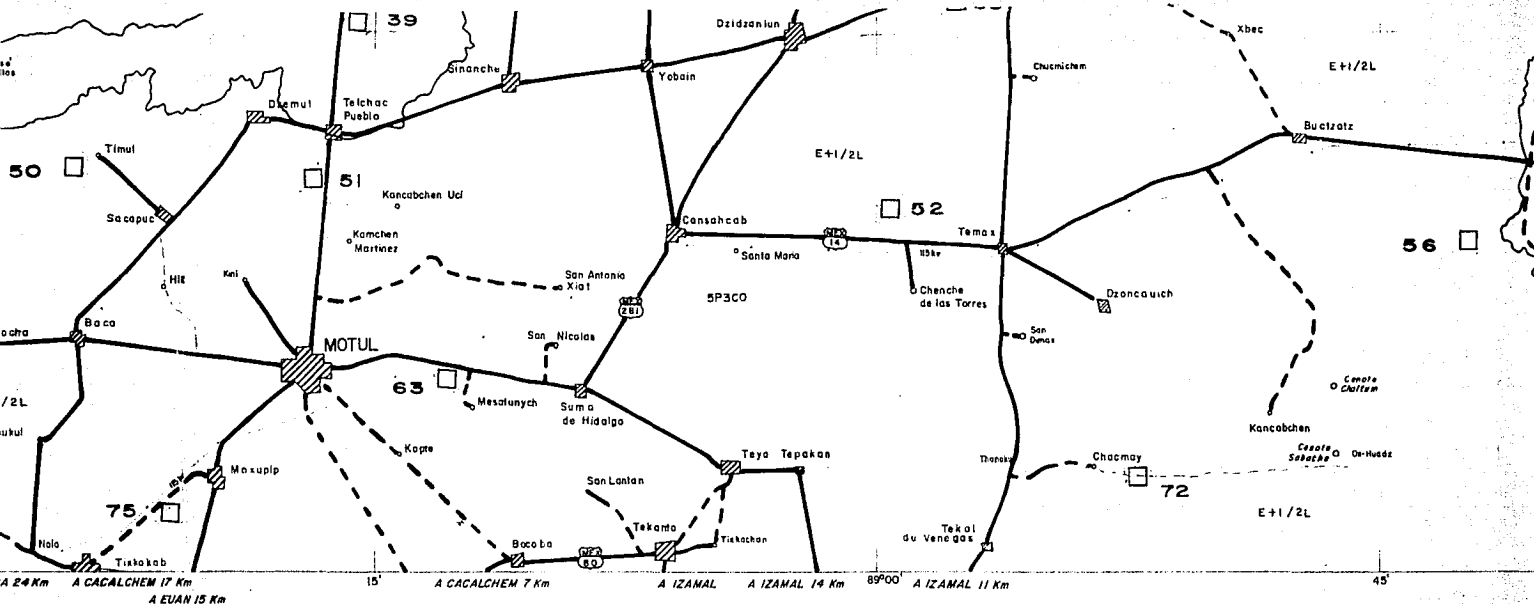
SALINA (De 4 a 16 mmhos/cm. a 25°C) _____ s
 FUERTEMENTE SALINA (Mayor de 16 mmhos/cm. a 25°C) _____ S
 SODICA (De 15% a 40% de saturación de Sodiointercambiable). _____ n
 FUERTEMENTE SODICA (Mayor de 40% de saturación de Sodio). _____ N

CLASE T

(EN LOS 30 cm. SUPERFICIALES)
 GRUESA _____ I MEDIA _____

VIAS T

CARRETERAS PAVIMENTADAS. _____
 TERRACERIA TRANSITABLE EN T _____
 BRECHA. _____
 FERROCARRIL. _____



L O G I

CLASE TEXTURAL

EN LOS 30 cm. SUPERFICIALES DE SUELO.

GRUESA _____ 1 MEDIA _____ 2 FINA _____ 3

V I A S T E R R E S T R E S

CARRETERAS PAVIMENTADAS. _____

TERRACERIA TRANSITABLE EN TODO TIEMPO. _____

BRECHA. _____

FERROCARRIL. _____

R A S G O S C U L T U R A L E S

LINEA ELECTRICA. _____

PUENTE. _____

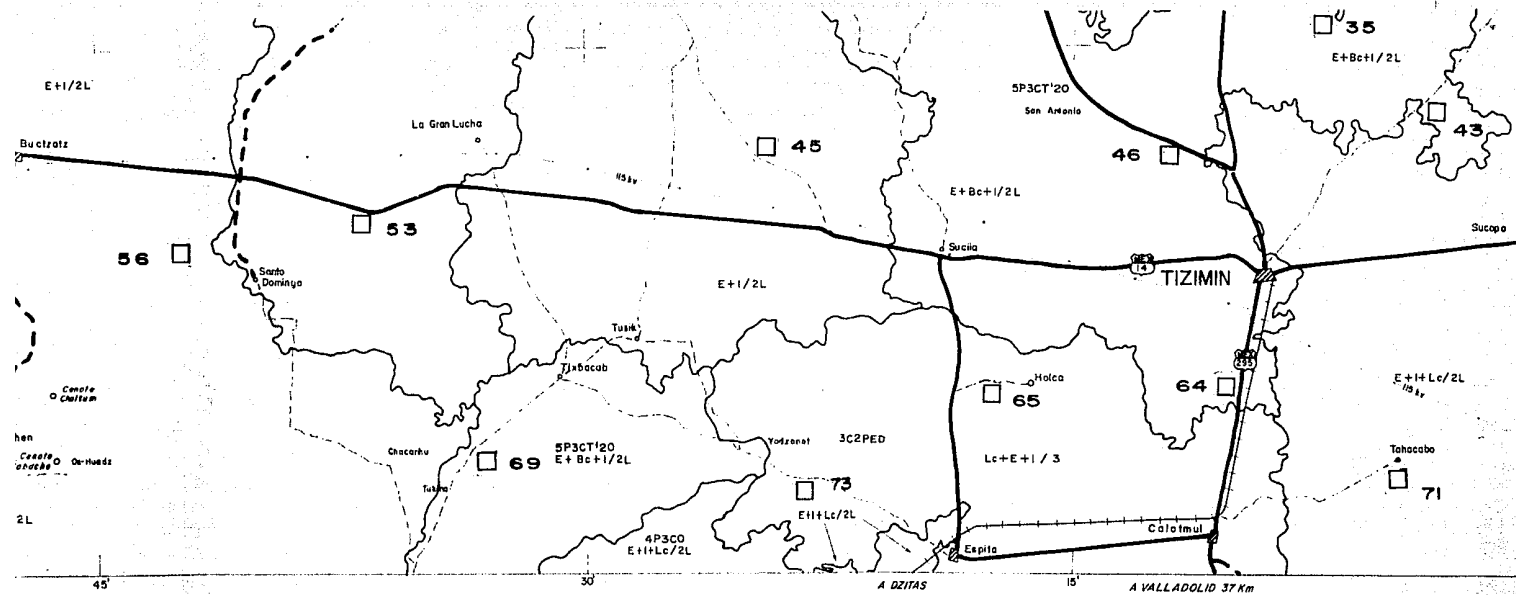
FARO. _____

R A S G O H I D R O G R A F I C O

MASA DE AGUA PERENNE. _____

C I U D A D E S

POBLADOS. _____



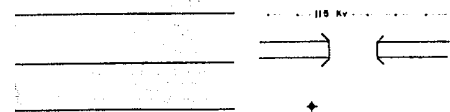
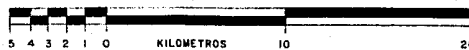
A

ULTURALES

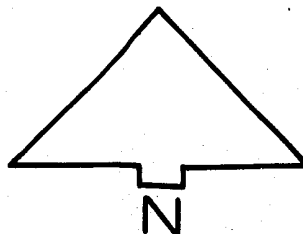
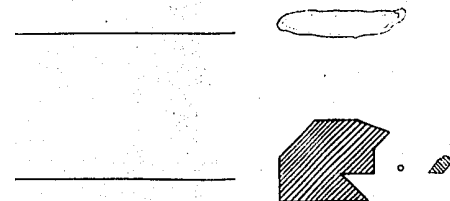
FUENTE DE INFORMACION: DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA
CON FOTOGRAFIAS A ESCALA 1:80,000

LEVANTAMIENTO I

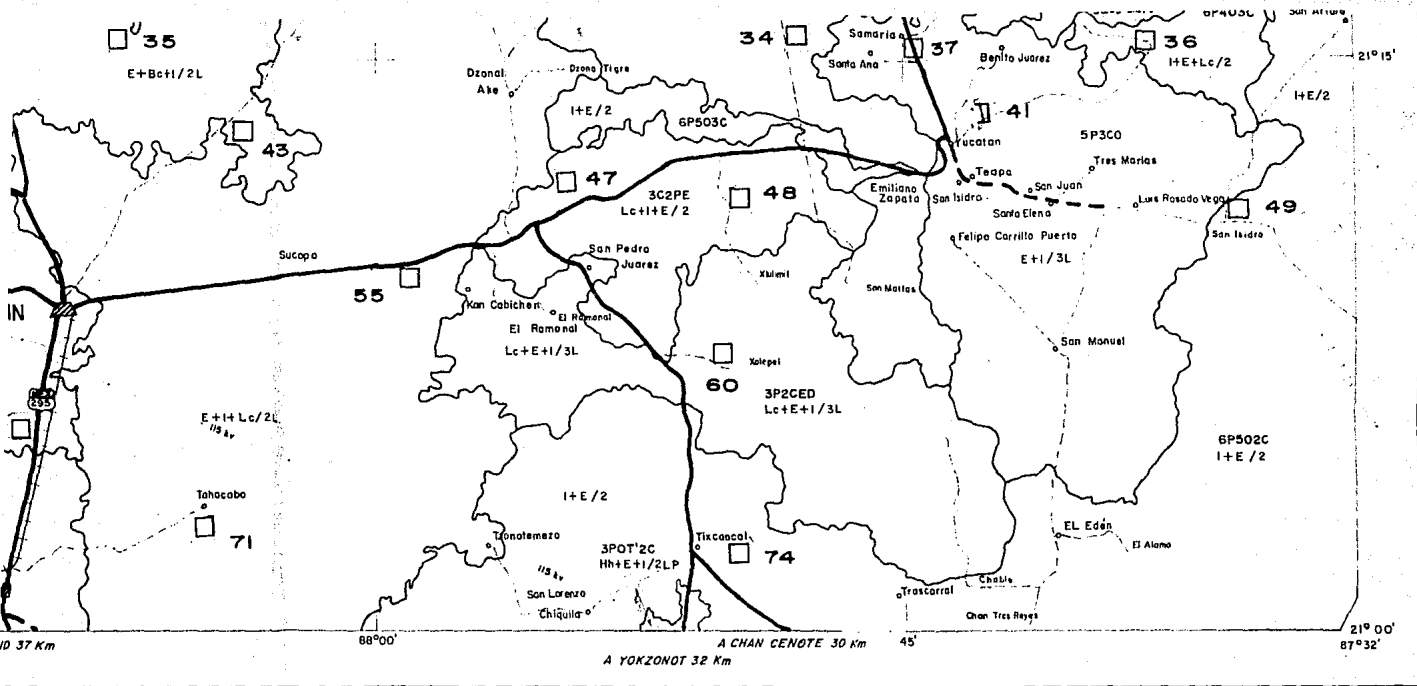
ESCALA 1:250,000



ROGRAFICO



**FACI
CA**



LEVANTAMIENTO DE SUELOS DEL NORTE DEL EDO. DE YUCATAN

U.N.A.M.

FACULTAD DE CIENCIAS

CARLOS DELGADILLO C.