

PN-AMM-754
1511-28169

5960063/02

PROYECTO CENTROAMERICANO DE FERTILIDAD DE SUELOS

Methodology utilized in the Soils Aspect
Metodología utilizada en el aspecto suelos

Miguel Rico

Anexo 10



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
-CATIE-**

**METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL ASPECTO
DE SUELOS***

Por Ing. Miguel A. Rico Naves**

(*) Trabajo Presentado en la Segunda Reunión Regional sobre Fertilidad y Análogos de Suelos. San Salvador, El Salvador, 13-18 de Marzo de 1978.

() Director Ejecutivo del Proyecto Determinación y Uso Potencial del Suelo.**

METODOLOGIA UTILIZADA EN EL ASPECTO DE SUELOS

Por Ing. Miguel A. Rico Naves*

Antes de comenzar a comentar con ustedes la Metodología utilizada, daré a ustedes una reseña de la unidad a que pertenezco y está colaborando con Suelos Análogos de Centro América.

El Programa Determinación del Uso Potencial del Suelo de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Ganadería, tiene a su cargo 3 actividades principales que comprenden lo siguiente: el levantamiento de suelos, el levantamiento de capacidad de uso de las tierras y la evaluación socioeconómica para determinar la capacidad potencial de las mismas.

El estudio de suelos había sido iniciado en 1958 e interrumpido por varios años; pero en esa primera etapa se logró cubrir un área aproximada a los 12.000 kms². Así que en el plan quinquenal 1973-77 del Ministerio de Agricultura y Ganadería se planteó la necesidad de concluir este trabajo y ha sido en esta actividad en que nos hemos visto participando en el subprograma del CATIE, de suelos análogos de Centroamérica.

El estudio de Capacidad de uso de las tierras es un estudio interpretativo práctico, que consiste en evaluar la capacidad de producción de las tierras de acuerdo a su vocación, ya sea agrícola, forestal o para pastoreo, basados en la interpretación o síntesis de las características del suelo evaluadas en el estudio del mismo, en comparación con las limitaciones del medio como son: el grado de pendiente, cantidad de rocas y/o piedras, suelos muy superficiales,

* Director Ejecutivo del Proyecto Determinación y Uso Potencial del Suelo.

drenaje natural restringido, peligro de inundaciones, condiciones del suelo desfavorables para el crecimiento de las raíces, condiciones climáticas desfavorables, etc.

Este estudio como el de Suelos se está efectuando a nivel nacional en semi-detalle a una escala de 1:20 000.

La clasificación económica de uso potencial de las tierras, consiste en la evaluación de la aptitud óptima de la tierra para usarla con eficiencia en las actividades productivas y de servicio; agrícola, pecuaria y forestal. Concurren en la eficiencia potencial factores externos además de las tierras en sí, de acuerdo a su posición con respecto a recursos aprovechables como son: fuentes energéticas, ríos, lagunas, pozos, centros de almacenamiento y consumo, vías de comunicación, centros de salud, escuelas, etc. Además se considera y valora la actitud y eficiencia del recurso humano. Para tal fin se establecieron 10 variables socio-económicas, con sus respectivos rangos a los que se les ha dado un determinado valor. Estos datos se encuentran registrados en una papeleta, cuya interpretación se efectúa en el campo utilizando como mapa base el de capacidad de uso de las tierras y poder así establecerles su categoría correspondiente como tierras muy intensivas, intensivas, moderadas, limitadas y muy limitadas, en base a la calificación de los diferentes rangos de los parámetros valorados.

El estudio de suelos iniciales, se verificó de acuerdo al sistema de clasificación anterior (1938-1959) del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, del actualmente conocido como "Soil Taxonomy" publicado en el Manual N° 436 del S.C.S. del U.S.D.A., editado en diciembre de 1975. En vista de ello se hizo necesario efectuar una revisión de las 100 series de suelos que ya se habían identificado, para establecer los patrones de comparación en concordancia con los términos del "Soil Taxonomy", pero como muchas series de suelos carecían de análisis de caracterización, se hizo una primera comparación en cuenta únicamente 5 variables con sus respectivas sub-variables o rangos que hacían un número de 33, esta comparación la hice por recomendación de

técnicos del Servicio de Informática de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables por medio de la computadora de ese Servicio.

Así se introdujeron las cinco variables siguientes:

1. Material parental
2. Color de la sección de control
3. Drenaje natural
4. Textura
5. Profundidad efectiva.

La información que obtuvimos en esa fecha fue la siguiente:

1. Muestra fija, que iba a ser comparada, por ejemplo: Serie Acajutla
2. Muestra con la cual se hace la comparación serie Aguacayo.
3. Variable que difiere, por ejemplo: color
4. El número de la sub-variable de la muestra fija a ser comparada. Ejemplo: rojo.
5. El número de la sub-variable de la muestra comparada en la cual difiere. Ejemplo: gris.

Esta comparación se hacía con todas las sub-variables, por lo tanto podfamos establecer un cuadro con los diferentes grados de analogías y formar grupos de series semejantes.

Para el caso actual que nos tiene reunidos, fue necesario primero implantar cuáles iban a ser los parámetros o variables que iban a servir de patrones de comparación, así como cuáles o qué magnitud iban a tener las sub-variables o rangos de los parámetros, y cuál iba a ser también el área de la región centroamericana que se iba a estudiar primero, se llegó a la conclusión que iba a ser la costa pacífica y de los 0 metros sobre el nivel del mar hasta los 500 metros, por una serie de facilidades de esta región.

Luego se estudiaron como dije anteriormente, cuales iban a ser los parámetros o variables que se iban a comparar, trabajo que se iba a efectuar

usando una computadora, para lo cual el CATIE contrató los servicios del ex-programador de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables y que me había formulado el trabajo anterior. Se establecieron 12 variables o parámetros y se ha dejado una casilla más para uno aún inopinado y 154 sub-variables, pues cada variable tiene cierto número de sub-variables y muchas veces dentro de estas hay una serie de imprevistos. Se trató entonces de dejar un margen amplio; sin embargo, muchas de las variables o parámetros tienen rangos bien definidos y además previendo resultados vagos se han hecho una serie de revisiones, tratando que cada uno de ellos sea lo más significativo en la tipificación de un suelo o serie de suelos.

Los parámetros considerados y sus respectivos rangos son los siguientes:

I Unidad Bioclimática.

con rangos del 1 al 69

De este parámetro, el colega de Nicaragua, Eduardo Marín les ha dado una amplia explicación.

II Unidad Fisiográfica.

70- Meseta

71-74 Montañas, serranías, colinas, etc.

Este grupo se reunió en uno solo, porque se consideró que este patrón fisiográfico forma un grupo de suelos semejantes, no se encuentran diferencias significativas.

75- Planicie de Pie de Monte

76-77 Planicies (idem a 71-74)

78- Terrazas

79-80 Valles.

III. Topografía

81-82	Casi plano a suavemente ondulado	0 - 5 %
83-84	Ondulado	5 .. 15 %
85-	Alomado	15 - 25 %
86-	Accidentado	25 %

En este parámetro también se unieron algunos rangos porque para nuestra finalidad eran muy detallados.

IV. Material Parental.

87-	Piroclásticos sueltos, claros (ácidos)
88-	" " , oscuros (básicos)
89-	" cementados, claros (ácidos)
90-	" " , oscuros (básicos)
91-	Lavas claras (ácidas)
92-	Lavas oscuras (básicas)
93-	Metamórficas (varios)
94-	Areniscas
95-	Pizarras
96-	Calizas
97-	Lutitas
98-	Sedimentos aluviales (varios)
99-	Sedimentos marinos (arenas)
100-	Materiales orgánicos

V. Profundidad efectiva.

101-	Superficial	0 - 20 cms.
102-	Poco profundo	20 - 50 "
103-	Moderadamente profundo	50 - 100 "
104-	Profundo	100 "

VI. Grupos texturales (hasta 50 cms. de profundidad)

- 105- Gruesa; arena, arena franca
- 106- Mediana; franco arenoso fino a franco
- 107- Moderadamente fina; todos los franco arcillosos y sus combinaciones.
- 108- Fina; todos los arcillosos.
- 109- Muy fina; todos los vertisoles, más de 40% de arcilla.

VII. Drenaje Natural

- 110 Algo excesivo
- 111- Bueno
- 112- Moderadamente bueno
- 113- Imperfecto
- 114- Pobre

VIII. Erosión actual y/o Erodabilidad

- 115- Leve; menos de 25% del suelo superficial
- 116- Moderada, pérdida de hasta el 50% del suelo superficial
- 117- Severa; pérdida del 50% o más del horizonte B.

IX. Fertilidad

- 118- Alta > 40 me/100 gr de suelo
- 119- Media 20-40 me/100 gr de suelo
- 120- Baja < 20 " " "

X. Salinidad (hasta 50 cms)

- 121- Moderada 4 - 12 mmhos
- 122- Fuerte 12 - 16 "
- 123- Severa > 16 "

XI. Alcalinidad (hasta 50 cms)

124-	Moderada	15 - 30	PSI
125-	Fuerte	30 - 50	PSI
126-	Severa	50	PSI

XII. Grandes Grupos

Entisoles

127-	Ustortent
128-	Ustifluent
129-	Ustipsamment
130-	Fluvaquent
131-	Tropaquent
132-	

Inceptisoles

133-	Eutrandepts
134-	Vitrandepts
135-	Dystrandepts
136-	Durandepts
137-	Ustropepts
138-	Andaquepts
139-	Tropaquepts
140-	

Vertisoles

141-	Peiusterts
142-	Chromusterts

Mollisols

143-	Argiustolls
144-	Haplustolls
145-	Durustolls

- 146- Haplaquolls
- 147- Argiaquolls
- 148- Argiudolls
- 149- Hapludolls
- 150-
- 151-

Alfisoles

- 152- Rhodustalf
- 153- Haplustalf
- 154- Tropaqualf

XIII. Otros.

A continuación, en beneficio de las personas aún no familiarizadas con el Soil Taxonomy, me he permitido dar una breve descripción de los Grandes Grupos de suelos aquí presentados, para una mejor orientación en el reconocimiento de campo.

Además, en las definiciones se hace mucho uso de los regímenes de humedad ústico y údico, para claridad se da la definición siguiente:

Ústico, es el régimen de humedad en el cual el suelo permanece seco por lo menos 90 días consecutivos cuando la temperatura media del suelo es de 22°C ó más y el régimen údico es cuando por lo menos permanece parte de la sección de control húmedo por 90 días seguidos. Cuando la temperatura media del suelo es menor de 22°C y la temperatura media de invierno y verano difiere a 50 cms de profundidad por más de 5°C.

ENTISOLES

- 127- Usthorthent. Son aquellos suelos primarios, recientemente erosionados ya sea geológico o por mal manejo, que han sido completamente truncados y que no tengan ningún horizonte diagnóstico de otra Orden. No se encuentran en área de alto manto de agua. La mayoría de estos suelos se encuentran en áreas de pendientes moderadas

a fuertes, en regiones de latitud media a baja, con un regimen de humedad ústico. Conocidos anteriormente como litosoles y regosoles.

- 128- Ustifluent. Son suelos que se encuentran en planicies de inundación, pero no en condiciones de pobre drenaje, tienen colores pardo a rojizos, generalmente se han formado por sedimentos que vienen de suelos erosionados y que tienen un regimen de humedad ústico.
- 129- Ustipsamments. Son suelos muy arenosos y secos cuyo manto de agua siempre está abajo de los 50 cms. Con un regimen de humedad ústico.
- 130- Fluvaquent. Son aquellos suelos húmedos de latitudes bajas y medias situados en planicies de inundación o deltas de los ríos, tienen tanto estratificaciones de materiales finos como gruesos que refleja la deposición de materiales por corrientes de agua. Fueron los suelos que se conocían como aluviales y Low Humic Fley (Gley con bajo contenido de humus).
- 131- Tropaquent. Son aquellos suelos de zonas cálidas que se encuentran permanentemente húmedos, en depresiones inter-tropicales, con moteos grises en el perfil y con menos de 8% de arcilla entre profundidades de 20 y 50 cms.

INCEPTISOLES

- 133- Eutrandepts. Son aquellos suelos derivados de materiales volcánicos de baja densidad aparente como los piroclastos, de latitudes media a baja, con alto suplemento de bases, gran cantidad de carbón orgánico, así como material amorfo y en áreas no disturbadas poseen un epipedón mólico.

- 134- Vitrandepts. Son aquellos suelos de latitudes media a baja con alto contenido de vidrios volcánicos y pómez, con cantidades muy bajas de material intemperizado. La saturación de bases es un poco variable, dependiendo de la naturaleza de las cenizas volcánicas o de la pómez.
- 135- Dystrandeps. Son suelos derivados de materiales volcánicos como los anteriores; pero con baja saturación de bases, con alto contenido de carbón orgánico y materiales amorfos.
- 136- Durandeps. Son aquellos suelos de condiciones climáticas frías accálidas pero con un regimen húmedo seco. Siempre derivados de materiales volcánicos; pero que poseen un duripán cuyo límite superior está entre un metro de la superficie, que interfiere el movimiento del agua como el desarrollo de las raíces de las plantas.
- 137- Ústropepts. Son suelos de colores pardos a rojizes con buen drenaje, principalmente en regiones intertropicales. La mayoría de ellos tienen un epipedón ócrico y un horizonte cámbico. Se encuentran por lo general en áreas de fuertes pendientes. Con un regimen de humedad ústico y una saturación de bases de 50% ó más. Conocidos anteriormente como Low Humic Latosol (Latosol bajo en humus).
- 138- Andaquepts. Son aquellos suelos húmedos de drenaje natural pobre a muy pobre, formados de materiales piroclásticos mezclados o de un manto delgado de cenizas volcánicas sobre otros materiales.
- 139- Tropaquepts. Son suelos húmedos de drenaje natural pobre, de regiones intertropicales. Pueden tener un poco de plintita. Comúnmente son de color gris en la superficie y moteados en los estratos

inferiores. El manto de agua es fluctuante; pero permanece la mayor parte del año cerca de la superficie.

VERTISOLES

Los Vertisoles son aquellos suelos conocidos como Grumosoles, Regur, Negros del algodón, Rendzinas, etc., cuyas características son de ser muy arcillosos, difíciles de trabajar, que se rajan cuando están secos, dichas rajaduras son de 1 cm de separación o más y llegan a 50 cms de profundidad o mayor, presentan caras de deslizamiento y a veces un microrelieve gilgai. El régimen de humedad no es muy amplio, pero debe existir períodos húmedos-secos.

- 141- Pellusterts. Son aquellos Vertisoles de colores grises de cromas de 1.5 o menor, cuando están húmedos.
- 142- Chromusterts. Son aquellos Vertisoles que tienen cromas mayores de 1.5, es decir de tonos más encendidos.

MOLISOLES

Los Molisoles son aquellos suelos minerales que pueden tener un epipedón o un horizonte superficial, que después de mezclado hasta unos 13 cms de espesor, reuna todos los requerimientos de un epipedón mólico, excepto el espesor. O tengan un subhorizonte superior mayor de 7.5 cms sobre un horizonte argílico o nátrico que tenga el color, la relación carbón orgá nico, saturación de bases y estructura requeridas de un epipedón mólico; pero si está separado del horizonte superficial por un horizonte Albico.

- 143- Argiustolls. Son aquellos suelos de regiones de latitudes medias a bajas, con relativo buen drenaje y climas sub-húmedos a semi-áridos. Tienen un horizonte argílico en o bajo el epipedón mólico. Se encuentran en áreas de pendientes moderadas.

- 144- Haplustolls. Son aquellos suelos que tienen un horizonte Cámbico o que consista de material parental ligeramente alterado bajo el epipedón mólico. Muchos de ellos tienen un horizonte en donde se han acumulado sales solubles o carbonatos.
- 145- Durustolls. Son aquellos suelos que tienen un duripan, dentro de la profundidad de hasta 1 m.
- 146- Haplaquolls. Son aquellos suelos que tienen un epipedón negro que gradualmente cambia a gris o gris olivo dentro del horizonte cámbico o aquellos en que el epipedón mólico descansa sobre la roca o material poco alterado para que sea denominado horizonte cámbico. Esto ocurre en áreas naturales de pobre a muy pobre drenaje, de regiones húmedas; pero de temperaturas muy frías a cálidas.
- 147- Argiaquolls. Son aquellos Molisoles de regiones tanto frías como cálidas; pero de pobre drenaje o zonas húmedas, con manto de agua fluctuante y que posean un horizonte argílico.
- 148- Hapludolls. Son aquellos Molisoles que tanto el epipedón mólico como el horizonte cámbico tienen un color pardo.

ALFISOLES

Son aquellos suelos minerales que tienen un epipedón Ocrico, un horizonte argílico, con un porcentaje de saturación de bases moderadamente alta. Un Alfisol puede tener: un fragipán, duripán, horizonte nátrico, horizonte petrocálcico, plintita u otro aspecto que se usan para definir los Grandes Grupos de esta Orden.

- 152- Rhodustalfs. Son los Alfisoles de regiones sub-húmedas a semi-áridas y cálidas de color rojo oscuro.

- 153- Haplustalfts. Son Alfisoles relativamente delgados, de colores parduzcos a rojizos. Se encuentran en regiones de regimen de humedad ústico.
- 154- Tropaqualfts. Alfisoles de colores grises y moteados en regimen de humedad aquico.

San Salvador, 13 de marzo de 1978.