

PN-AM-758  
ISN-78168

0260063/6.2

**PROYECTO CENTROAMERICANO  
DE FERTILIDAD DE SUELOS**

*The Agricultural Soils of El Salvador*  
**Los suelos agrícolas de El Salvador de  
0 a 500 metros sobre el nivel del mar  
0 to 500 meters above sea level**

**Roberto Denys**

**Anexo 14**

**CATIE**



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**TURRIALBA, COSTA RICA**

**1978**

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

**LOS SUELOS AGRÍCOLAS DE EL SALVADOR**  
**DE 0 A 500 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR\***

**Por Ing. Roberto Denys\*\***

- 
- (\*)** Trabajo presentado en la Segunda Reunión Regional sobre Fertilidad y Análogos de Suelos. San Salvador, El Salvador 13-18 de Marzo de 1978.
- (\*\*)** Asesor en Suelos del Programa del Uso Potencial del Suelo, Dirección General de Recursos Naturales Renovables.

LOS SUELOS AGRICOLAS DE EL SALVADOR,  
DE 0 A 500 METROS SOBRE EL NIVEL DEL  
MAR.

Por : Roberto Denys.

Marzo de 1978.

EL MEDIO AMBIENTE Y LOS SUELOS

Desde el punto de vista geomorfológico, El Salvador es un país - relativamente joven, en su mayor parte se formó a finales del Plioceno hasta mediados del Pleistoceno. Todavía está sujeto a cambios estructurales debido a fuerzas tectónicas y a la cadena volcánica de Tacuba - Apaneca - Santa Ana - San Salvador - San Vicente - San Miguel - Conchagua.

Con excepción de algunas zonas en la parte noroccidental del país, que tienen material sedimentario, el resto está formado por material volcánico o aluviones derivados de éstos, predominando la composición intermedia y básica. En las planicies inclinadas de Pie de Monte predominan los materiales piroclásticos sueltos o endurecidos (tobas fundidas). En el Valle Interior y Planicie Costera, hay terrazas aluviales recientes al lado de terrazas más antiguas, con capas inferiores cementadas e impermeables, que han dado lugar a la formación de suelos particulares (Vertisoles).

La Sierra Madre que desciende desde Alaska hasta el Cabo de Hornos, separa a El Salvador de la influencia climática del Atlántico dominando en las partes bajas, de acuerdo a las Zonas de Vida del Dr. L. H. Holdridge, el clima propio del Bosque Húmedo Subtropical (bh-S (c)) y las transiciones de este, a tropical (bh-S  $\nabla$ ) y a subhúmedo (bh-S  $\searrow$ ). Durante el año hay dos estaciones bien marcadas: la lluviosa de mayo a octubre, con una ca-

nícula de varios días en Agosto y la estación seca desde Noviembre hasta ---  
Abril.

Las precipitaciones promedias anuales, fluctúan entre los 1500 mm a 2000 mm, siendo los meses de junio y septiembre los de mayor precipitación (de 300 a 500 mm, en cada uno de ellos). Esto es suficiente para causar un lavado profundo de las substancias solubles del suelo, pero no todas las lluvias son de suficiente magnitud para efectuarlo. Por otra parte, está la época seca de 6 meses de duración, en que esta acción se suspende y aún debido a la fuerte evaporación, puede haber subida a niveles superiores de algunos elementos.

El secamiento y humedecimiento del material del suelo en forma alternada, ha causado que frecuentemente se encuentren en el perfil, estructuras bien definidas: columnar prismática, blocosa.

Los promedios mensuales de temperatura al nivel del mar fluctúan entre 25°C en febrero a 28.3°C en abril, es decir no hay una variación mayor de 3.3°C entre el mes más caluroso y el más fresco.

Las temperaturas del suelo a 0.5 metros de profundidad están en el orden de 28°C y 31°C., la variación promedio mensual de las temperaturas no pasa de 3°C. Esto indica que tanto la actividad de los microorganismos, como las reacciones químicas, actúan activamente en la modificación del material del suelo y en la diferenciación de los horizontes, esta acción disminuye en la época seca.

La vegetación natural, ahora prácticamente inexistente, estaba - en su mayoría, formada por árboles caducifolios, que con sus abundantes desechos vegetales, contribuían a disminuir las pérdidas de elementos solubles - por lixiviación profunda.

Los factores del medio ambiente que brevemente se han expuesto, han incidido en que los suelos de El Salvador presenten en términos generales perfiles con alto porcentaje de saturación de bases, pH superior a 6.0, buenas estructuras y niveles de fertilidad bastante buenos.

En los últimos años, la fuerte presión de producir las necesidades básicas de una población en rápido aumento, han causado por mal manejo - de los suelos, una rápida degradación de los horizontes superiores en muchas áreas, principalmente en aquellas donde las pendientes son más fuertes y los cultivos más erosivos (algodón). Esto ha producido una serie de efectos - negativos íntimamente relacionados: descenso del nivel de fertilidad, destrucción de la buena granulación del suelo, descenso en la velocidad de infiltración y disminución de la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, reducción en el contenido de materia orgánica, formación del piso de arado, truncamiento del perfil, etc.

En 1958 se comenzó la clasificación sistemática de los suelos de El Salvador, utilizando el sistema que usaba el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en esa época, se cubrió un área aproximada del 60% del país, pero en 1964 se descontinuaron los estudios, hasta que a principios de 1977, se reinició este programa, usando el nuevo sistema del Soil Taxonomy -

de Estados Unidos de Norteamérica. Hasta el momento se han estudiado a nivel de semidetalle las partes más importantes agrícola~~mente~~ y a nivel general las serranías y montañas, de una extensión superior a las 45.000 hectáreas.

La información de los suelos, obtenida anteriormente y recientemente se ha tabulado y puesto en la computadora para obtener por comparación de parámetros seleccionados aquellos suelos que son análogos parcial o totalmente. El resultado obtenido es bastante satisfactorio, se han encontrado analogías de 100% en los suelos Vertisoles y en el resto analogías en diversos grados.

A continuación se describen 4 perfiles de suelos que creemos son análogos a los que se encuentran en algunas regiones de Nicaragua.

#### SERIE USULUTAN

Clasificación: Typic Eutrandedpt, franco, mezclado, isohipertérmico.

Fecha de la observación: 1° de febrero de 1978.

Autores : R. Denys, F. Calhoun, H. Marroquín, A. Villeda.

Ubicación: Km. 140.5 de la carretera del Litoral cerca de la ciudad de Usulután, Cuadrante Usulután 2556 III. Coordenadas cartográficas ----

554.45 / 246.80

Altitud: Aproximadamente 102 metros s.n.m.

**Forma del terreno:** Planicie inclinada de Pie de Monte, suavemente convexa, con relieve bajo a muy bajo.

**Pendiente:** Entre 1 - 2%.

**Vegetación y uso de la tierra:** Cultivo de algodón por muchos años, producción promedio de 45 qq/mz.

**Clima:** Bosque húmedo Subtropical (con biotemperaturas  $< 24^{\circ}\text{C}$ , con temperaturas del aire medio-anales  $> 24^{\circ}\text{C}$ ). Precipitación promedio anual de 1921 mm.

**Material Parental:** Polvo volcánico de color café claro, ligeramente meteorizado.

**Drenaje Natural:** bueno.

**Manto freático:** muy profundo.

**Erosión:** laminar, ligeramente erosionado.

**Influencia humana:** Leve, hay camellones en la superficie para controlar la escorrentía.

Descripción del perfil modal.

**Ah** 0 - 30 cms. Franco, color café muy oscuro (10YR 2/2), débil estructura granular fina y mediana, ligeramente plástico y ligeramente adherente cuando está mojado, frecuentes poros finos tubulares expeds, abundantes raíces finas y medianas, límite neto, plano.

**Bs** 30 - 103 cms. Franco, color café muy oscuro ( 7.5YR 2/2), débil estructura de bloques subangulares y granular, finos y medianos, ligeramente plástico y ligeramente adherente cuando está mojado - frecuentes poros finos tubulares continuos impeds, varias raíces medianas en la parte media superior. límites gradual, ondulado.

C 103- 160 cms. Franco, con arena medianas, color café oscuro -- (7.5YR 3.5/4), débil estructura de migajón fina y mediana, ligeramente plásticos, menos adherente que los horizontes superiores, - cuando esta mojado, abundantes poros finos, pocas raíces medianas límite no determinado.

Interpretación de las Características.-

Estos suelos son considerados entre los mejores de la zona costera, con altas producciones en los cultivos propios de la región. Por lo general no tienen piedras en el perfil ni en la superficie, son factibles de riego. Debajo de estos suelos se encuentran otros arcillosos semejantes a los Ozaatlán.

SERIE APOPA

**Clasificación:** Mollic Vitrandept, franco, cenizas, isohipertérmico.

**Fecha de observación:** 16 de mayo de 1963.

**Autores:** R. Denys, M. Menéndez.

**Ubicación:** 2 Km. al sur - oeste de la población de Apopa. Cuadrante San Salvador 2357 II. Coordenadas cartográficas. 263.1 / 525.05

**Altitud:** Aproximadamente

**Forma del terreno:** Planicie en el Valle Interior del país, ligeramente inclinada, suavemente ondulada.

**Pendiente:** entre 2 - 3%.

**Vegetación y uso de la tierra:** Cafetal joven de 4 - 5 años, anteriormente fue potrero.

**Clima:** Bosque Húmedo Subtropical, transición a tropical (con biotemperaturas > 24°C).

**Material Parental:** Material piroclástico pomocítico de color café grisáceo - claro.

**Drenaje Natural:** bien drenado.

**Manto freático:** profundo.

**Erosión:** Leve, laminar.

**Influencia humana:** Principalmente hoyos de 40 x 40 x 40 cms., para sembrar - los arbolitos de café, distanciados 1.5 x 2.0 metros, entre planta y entre calles respectivamente.

**Ah** 0 - 30 cms. Franco, color pardo muy oscuro (10YR 2/2), débil -- estructura granular fina y mediana, ligeramente plástica y ligeramente adherente cuando esta mojado, frecuentes poros irregulares finos y medianos expeds, frecuentes raíces finas y medianas, se nota actividad de organismos (lombrices) límite gradual y ondulado.

**AC** 30 - 55 cms. Franco arenoso muy fino, color pardo grisáceo ----- (10YR 5/2.5), estructura de migajón fina y mediana, abundantes -- poros finos y medianos, irregulares, oblicuos, expeds, frecuentes raíces finas y medianas, se encuentran algunas crotovinas de 0.5 - 2.0 cms. de diámetro, ligeramente plástica, no adherente -- cuando esta mojado, límite difuso.

- C 55 - 200 cms. Estratificado de franco arenoso fino, franco arenoso y arenoso franco, color gris cafésoso claro (10YR 6.5/2). Sin estructura cambiando a débil estructura de migajón, ni plástico ni adherente cuando está mojado, pocas raíces medianas, límite no determinado.

Interpretación de las Características.-

Estos suelos tienen moderadamente alta capacidad de producción para una amplia variedad de cultivos adaptados climáticamente. No tienen piedras ni en la superficie ni en el perfil; a pesar de ser algo arenosos en las capas inferiores, tienen una capacidad de almacenar agua mayor de lo que se puede inferir por su textura, debido a que los granos están formados por vidrio -- volcánico poroso. Cuando pierden el horizonte superior, rápidamente se regeneran y los cultivos necesitan únicamente de mayores y más frecuentes aplicaciones de fertilizantes. Estos suelos cubren una extensión aproximada de 140.000 hectáreas, en la parte central del país. Se conocen comúnmente como "tierra blanca".

SERIE CALUCO

Clasificación: Udic Argiustoll, arcilloso, mezclado, isohipertérmico.

Fecha de la observación: 22 - noviembre - 1977.

Autores: R. Denys, M. Rico, F. Calhoun, H. Marroquín, A. Villeda.

Ubicación: 1 km. al este de la carretera pavimentada que une a Sonsonate con el puerto de Acajutla. Hacienda Siguanango. Cuadrante Cuisnahuat 2256 I, coordenadas cartográficas 418.93 / 281.82

**Altitud:** aproximadamente 130 mts. s.n.m.

**Forma del terreno:** Antigua terraza aluvial en la Planicie Costera, topografía casi plana a suavemente ondulada.

**Pendiente:** Entre 0 - 1.5 %.

**Vegetación y Uso de la tierra:** Pasto Pangola y cultivo de coco.

**Clima:** Bosque Húmedo Subtropical (con biotemperaturas  $< 24^{\circ}\text{C}$ , con temperaturas del aire medio - anuales  $> 24^{\circ}\text{C}$ ). Precipitación promedio anual 1826 mm.

**Material Parental:** Aluviones de materiales volcánicos pomicíticos, bastante meteorizados, sobre capas duras de talpetate o toba aglomerática.

**Drenaje natural:** moderadamente bien drenado.

**Manto freático:** en las capas dura

**Erosión:** ligera, laminar.

**Influencia humana:** Leve, las propias de la labranza con maquinaria agrícola.

Descripción del Perfil Modal.

- Ah** 0 - 25 cms. Franco arcilloso, color café rojizo oscuro ----- (5YR 2.5/2), moderada estructura granular fina y mediana, plástico y ligeramente adherente cuando está mojado, friable en húmedo, ligeramente duro cuando está seco frecuentes poros tubulares finos y continuos, raíces abundantes, límite neto, irregular.
- B2t** 25 - 85 cms. Arcilloso, color café rojizo oscuro (5YR 3/3 a 3/4), moderada macroestructura prismática mediana, con microestructura en bloques angulares medianos y grandes, plástico y adherente --

cuando esta mojado, se notan argilocutanes discontinuos en los ma croporos y caras verticales de los peds. Hay nódulos esféricos, duros de hierro e irregulares de manganeso, que aumentan en cantidad con la profundidad. Hay algunas raíces finas y medianas, límite gradual e irregular.

C 85 - 126 cms. Arcilloso cambiando a arcillo arenoso, color cafe a cafe amarillento oscuro (7.5YR 4/4) (10YR 3.5/6) mezclado, - estructura moderada subangular, mediana, plástico y adherente --- cuando está mojado, pocos poros finos tubulares impeds, frecuen--- tes nódulos negros de manganeso de forma irregular de tamaño pe--- queño y grande, hay pocas raíces, límite neto y plano.

II C 2m 126 - 165 cms. Material cementado de textura arcillo-arenosa, haciéndose menos arcillosa con la profundidad, color cafe ----- (7.5YR 4.5/2) mezclado, se presenta con estratificación fina, me- diana y gruesa. Los estratos finos son de consistencia más dura e impermeable que los más gruesos. No se notan raíces, límite - no determinado.

#### Interpretación de las Características.-

Son suelos con moderadamente alta capacidad de producción, para una amplia - variedad de cultivos propios de la zona climática. Son factibles de riego con facilidad. En los períodos lluviosos prolongados podrán presentarse --

condiciones de excesiva humedad debido a su posición baja y a la presencia - de las capas duras por lo que es conveniente efectuar obras sencillas de drenaje.

### SERIE AGUACAYO

**Clasificación:** Typic Pellustert, arcilloso muy fino montmorillonítico, isohipertérmico.

**Fecha de observación:** 29 de noviembre de 1977.

**Autores:** R. Denys, M. Rico, F. Calhoun, H. Marroquín, A. Villeda.

**Ubicación:** Cantón Siguanango, cuadrante Cuisnahuat 2256 I, coordenadas cartográficas 418.4/280.62.

**Altitud:** aproximadamente 125 metros s.n.m.

**Forma del terreno:** Terraza antigua en la Planicie Costera, la topografía es suavemente ondulada.

**Pendiente:** 1 - 3%.

**Vegetación y Uso de la tierra:** La vegetación natural típica es la de Sabana Seca (morrales: *Crescencia alata*), actualmente está con pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*).

**Clima:** Bosque húmedo Subtropical (con biotemperaturas  $< 24^{\circ}\text{C}$  pero con temperaturas del aire medio-anales  $> 24^{\circ}\text{C}$ ).

**Material parental:** Aluviones antiguos de materiales volcánicos finos sobre - capas duras de talpetate o tobas aglomeráticas.

**Drenaje natural:** Algo pobre, restringido por las capas duras.

**Manto freático:** Generalmente no se encuentran a pesar de estar el suelo en--  
charcado.

**Erosión:** Leve, laminar.

**Influencia humana:** Las propias de la labranza con maquinaria agrícola pesada.

### Interpretación de las Características.-

Anteriormente estos suelos se ocupaban como pastos naturales de estación; --  
con la introducción de maquinaria agrícola pesada, ahora se cultivan con caña  
de azúcar, maíz, sorgo, a veces algodón. El problema de estos suelos, es  
de manejo, se encharcan en la época lluviosa y son muy duros y agrietados en  
la época seca, con un buen drenaje superficial en la primera época y un rie-  
go controlado. (por aspersion) en la segunda, es posible aumentar significa-  
tivamente la utilización de estos suelos.