

108707

08706



SUELOS DE VALLES DEL AREA DE CHOS MALAL - ANDACOLLO (Neuquén)
-Rios: Neuquén, Curí-Leuvu y Nahueve; Arroyos: Rahueco y Truquico-

-o-

Haroldo A. LAYA
Thelma G. de GONZALEZ
Aurora M. LAZZARI
Néstor A. ARANGUREN
Carlos P. DEGELE
Juan Carlos de LARA

-o-

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

BAHIA BLANCA

1970

-o-

C O N T E N I D O

	Página
I - INTRODUCCION	
A - Naturaleza del trabajo	1
B - Ubicación	1
C - Antecedentes	2
II - MATERIAL Y METODOS	
A - Campo	2
B - Laboratorio	4
III - GENERALIDADES	
A - Clima	6
B - Vegetación	8
C - Geología	9
D - Rasgos geomorfológicos	11
IV - RESULTADOS	
A - Leyenda descriptiva	14
B - Referencia al cuadro de suelos	16
C - Cuadro de las principales características de los suelos	19
D - Conclusiones	
D1 - Laboratorio	20
D2 - Campo	21
V - BIBLIOGRAFIA	23
VI - DATOS ANALITICOS E ILUSTRACIONES	
Anexo I - Perfiles topográficos esquemáticos	28
Anexo II - Resultados analíticos	30
Anexo III- Fotografías	35
Anexo IV - Descripción detallada de perfiles de suelo con toma de muestras para laboratorio.	44

SUELOS DE VALLES DEL AREA DE CHOS MALAL - ANDACOLLO (Neuquén)

-Rios: Neuquén, Curi-Leuvu y Nahueve; Arroyos: Rahueco y Truquico-

Haroldo A. LAYA (1)

Thelma G. de GONZALEZ (2)

Aurora M. LAZZARI (3)

Néstor A. ARANGUREN (4)

Carlos P. DEGELE (4)

Juan Carlos de LARA (4)

I - INTRODUCCION

A - Naturaleza del trabajo

Este estudio se ha ejecutado de acuerdo con el contrato de obra para estudios de suelos en las provincias del Neuquén y Río Negro, firmado entre el Consejo Federal de Inversiones (Programa Comahue) y la Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía). Tiene por objeto realizar el mapa preliminar de suelos, a efectos de respaldar proyectos de factibilidad para irrigación y planeamiento de explotaciones agropecuarias sistematizadas.

B - Ubicación

En el mapa de suelos al final, se incluye un esquema de ubicación. Las zonas reconocidas se encuentran dentro de los Departamentos Chos Malal y Minas en el extremo Noroeste de la Provincia del Neuquén. Los fondos de valles examinados, abarcan una superficie aproximada de 6.500 hectáreas, las que

////

(1) Cátedra de Génesis, Clasificación y Cartografía de Suelos. (2) Cátedra de Edafología I. (3) Cátedra de Edafología II. (4) Estudiantes del último curso de la orientación Suelos. Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, B. Blanca.

////

sumadas a algunos sectores del borde de los valles (laderas) y la terraza más alta (t4), llegan a sobrepasar las 8.000 hectáreas. Los trabajos de campo se llevaron a cabo durante unos ocho días en la segunda quincena del mes de febrero.

C - Antecedentes

Hasta el momento, no se habían realizado trabajos para la evaluación de los suelos de la región, basados en descripciones sistemáticas de perfiles detallados. Información particular sobre los suelos regionales de la Patagonia - excepto las áreas con irrigación bajo control estatal -, puede obtenerse de los trabajos realizados por LAYA (12, 13, 14, 15, 16, 17), referencias más generales, a partir de los informes de FARSTAD (6), MONTEITH - LAYA (20,21), y recientemente por PACHECO (24).

II - MATERIAL Y METODOS

A - Campo

El mapa final, tuvo como base la fotointerpretación previa realizada por de JONG (4) sobre fotografías aéreas de la D.G.F.M. (Plan Cordillerano) a escala 1: 50.000; los límites de las distintas unidades dentro de los valles estudiados, fueron ajustados por LAYA, mediante una nueva fotointerpretación (estereoscopio de espejos WILD, aumento 3X), después que se efectuaron los controles de campo. Las zonas de interés y áreas vecinas, están cubiertas por unas 35 fotografías de 23 x 23 en seis recorridos Norte - Sur. Las fotografías reúnen los requisitos exigidos para una buena fotointerpretación, excepto que, la diversidad de sectores descriptos "in situ" en ambientes de valles generalmente angostos o muy angostos - con una media máxima de 800/1.000 metros en el Río Neuquén y 300/500 m. en sus tributarios -, hace extremadamente difícil su delimitación en las fotografías, por razones de escala. Se efectuaron controles basados en treinta y cinco calicatas con descripciones detalladas, así como otras veinte expeditivas. Las observaciones se desarrollaron en catenas transversales a los valles. Se tomaron muestras selectivas en doce de las calicatas estudiadas, correspondientes a los principales sectores diferenciados. Las descripciones morfológicas de los perfiles se llevaron a cabo de acuerdo a las normas convencionales. Los colores, en húmedo, por la

////

////

tabla de MUNSELL. Los suelos son clasificados por la clave de NORTHCOTE (23); también por la Clasificación Natural (E.E.U.U.) y la VIIa Aproximación (29), en forma tentativa.

La leyenda del mapa tiene una base geomorfológica, junto con la denominación de los valles - por razones prácticas -, para la ubicación geográfica. Las unidades de mapeo están ordenadas según su distribución, dentro de cada sector geomorfológico.

El mapa base fue confeccionado, transfiriendo los límites de cada una de las fotografías aéreas, a fotomosaicos semicontrolados de la misma escala.

Para identificar la presencia y profundidad del manto de gravas abundantes, se utilizan números romanos precediendo la clasificación de NORTHCOTE en la leyenda del mapeo, según se indica a continuación:

- IV - menos de 20 cm.
- III - entre 20 - 40 cm.
- II - entre 40 - 80 cm.
- I - entre 80 - 120 cm.
- 0 - más de 120 cm. (no se indica)

A los efectos de su empleo en el cuadro de resultados referido a las principales características de los suelos, para la "pedregosidad" se emplean los símbolos propuestos por LAYA (12) según se expone a continuación:

ABUNDANCIA %	TAMAÑO (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	SÍMBOLO
s = "muy escasa", < 5	1. = "muy fino", 2 - 4	1 = "superficial" < 5	Ps 1.1
e = "escasa", 5 - 20	2. = "fino", 4 - 16	2 = "somera" 5 - 20	Pe 2.2
c = "común", 20 - 50	3. = "medio", 16 - 64	3 = "poco profunda", 20 - 50	Pc 3.3
a = "abundante", 50 - 80	4. = "grueso", 64 - 256	4 = "profunda" 50 - 100	Pa 4.4
m = "muy abundante", > 80	5. = "bloques", > 256	5 = "muy profunda", > 100	Pm 5.5

////

La clave de NORTHCOTE tiene cuatro formas de perfiles primarios:

- O - Orgánicos, (referido aproximadamente 30 cm. superficiales).
 - 20% o más de materia orgánica (M.O.), para texturas gruesas: arenoso, areno franco, franco arenoso (menos de 15% arcilla).
 - 30% o más de M.O. para texturas finas: franco, franco arcilloso, etc. (más de 15% de arcilla).

- U - Uniformes (en textura)
 - Uc, texturas gruesas (Ar., Ar. Fr., Fr. Ar.)
 - Um, texturas medias (Fr., Fr. Arc.)
 - Uf, texturas finas.

- G - Gradacional, cambios graduales de textura entre horizontes sucesivos.
 - Gc, totalmente calcáreos (CO_3 Ca libre)
 - Gn, puede o no haber presencia de CO_3 Ca

- D - Duplex, cambios contrastantes de textura entre horizontes sucesivos.
 - Db, colores pardos.
 - Dy, colores pardos amarillentos.
 - Dd, colores oscuros hasta negros.

B - Laboratorio

Se realizaron las siguientes determinaciones analíticas (+):

B1 - Para todas las muestras

B1.1 - pH, potenciométricamente, en extracto de saturación.

Equipo: Potenciómetro para pH, Metrohm (pH-Meter E 396), con electrodo de vidrio.

B1.2 - Conductividad eléctrica, en extracto de saturación.

////

////

Equipo: Solu-Bridge (Soil Tester, RD-26, SER. 24149) con ojo mágico para el botón indicador. En la escala del puente se lee directamente de 0,15 a 15 mmhos/cm, a 25°C.

Bl.3 - Humedad equivalente. La "capacidad de campo" se calculó a partir de la fórmula empírica de ROE.

Equipo: Centrífuga universal (ROLCO-v: 220, n° 1671, 2400 r.p.m).

Bl.4 - Sodio soluble, potenciométricamente en extracto de saturación.

Equipo: pH-Meter H3, Beckman, a escala expandida, con electrodo de referencia de calomelanos y electrodos de medida de sodio.

Bl.5 - Carbonatos y bicarbonatos (Ref. REITEMEIR, 1943). Por titulación con ácido.

Reactivos: a) Fenolftaleina al 1%, en etanol al 60%; b) Anaranjado de metilo en agua al 0.01%; c) Acido sulfúrico 0.01 N aproximadamente.

Bl.6 - Calcio + Magnesio solubles (Ref. CHENG y BRAY, 1951, DIEHL y colaboradores, 1950). Por titulación con etilen-diamino-tetraacetato (Versenato).

Reactivos: a) Solución amortiguadora de cloruro de amonio e hidróxido de amonio; b) Solución standard 0.01 N de cloruro de calcio; c) Indicador Eriocromo negro T; d) Etilén-diamino-tetraacetato (Versenato) en solución aproximadamente: 0.01 N.

Tratamiento previo a los extractos de suelos: antes de la determinación de Ca+Mg, se efectuó la destrucción de M.O. con Agua regia.

////

////

B1.7 - % de $\text{CO}_3 \text{ Ca}$ (Ref. BERNARD, modificado por LOPEZ DE AZCONA y MINGARRO MARTIN). Empleando calcímetro; como líquido carbométrico, una mezcla de aceite mineral y benceno, en la proporción 2:1.

Reactivos: Acido Clorídrico 1:2

B2 - Para muestras seleccionadas.

B2.1 - Materia orgánica, método de WALKLEY - BLACK (10).

Reactivos: a) Dicromato de potasio 1 N; b) Solución de Sal de Mohr, aprox. 0.1 N; c) Acido Sulfúrico conc. (36 N); d) Acido fosfórico conc. (85%); e) Indicador de difenilamina.

III - GENERALIDADES

A - Clima

En base a la recopilación de datos meteorológicos (+), se confeccionaron los gráficos que figuran a continuación para la interpretación de las principales variaciones climáticas.

////

(+) Ceditos por técnicos del CFI, Bahía Blanca.

B - Vegetación

Las especies herborizadas en los lugares donde se realizaron observaciones detalladas de suelos son las que se enumeran más abajo, teniendo en cuenta que dentro de (a) se distinguen las especies más comunes y que pueden llegar a ser dominantes, mientras que en (b) se incluyen las subordinadas y también las de escasa distribución areal.

B1 - Abanicos aluviales (a2, modernos)

B1 (a) - Alfalfa (Medicago sativa), "Correhuela" (Convolvulus arvensis), Plantago (Plantago patagónica), "Olivillo" (Hyalis argentea), "Pichana" (Baccharis spartioides), Lycium (Lycium sp.), etc.

B1 (b) - Nabo (Brassica campestris), "Siete venas" (Plantago lanceolata), "Achicoria" (Hypochoeris brasiliensis), Oxalis (Oxalis sp.), "Radicheta" (Taraxacum officinale), Jarilla (Larrea divaricata), "Pájaro bobo" (Tesarea sp.), Cardo (Carduus sp.), Trébol de olor (Melilotus sp.), etc.

B2 - Terrazas aluviales

B2 (a) - Olivillo, Jarilla, Alfalfa, ⁽¹⁷⁷⁾ Plantago, "Siete venas", "Cardo ruso" (Salsola kali), Ephedra (Ephedra sp.), Stipa (Stipa sp.), Neneo (Mulinum Spinosum), Lycium (Lycium sp.), "Pasto salado" (Distichlis spicata), "Rye grass" (Lolium multiflorum), "Cebadilla criolla" (Bromus unioloides), "Correhuela", "Hinojo" (Foeniculum vulgare), "Hierba azul", etc.

B2 (b) - Pichana, "Cortadera" (Cortaderia dioica), Trébol de olor, Juncos (Juncus sp.), "Pájaro bobo", "Abrojo grande" (Xanthium cavanillesii), Oxalis, "Lengua de vaca" (Rumex acetocella), "Pata de loro" (Prosopis strombulifera), "Orozús" (Glycyrrhiza astragalina), "Alfilerillo" (Hordeum sp.), "Cola de zorro", etc. ...

////

////

B3 - Laderas

B3 (a) Olivillo, Jarilla, etc...

B3 (b) Neneo, Stipa, etc...

Nota: Las especies comunes en t2.1 son las siguientes: Olivillo, Neneo, Cardo ruso, "Pata de loro", Sampa (Atriplex lampa), Tupe (Panicum urvilleanum), etc...

A su vez en al las especies dominantes son el Olivillo, Pichana, Jarilla, etc...

C - Geología

Basadas en el mapa geológico generalizado, compilado por ZUCOLILLO y RIVAS ROCHE (30), se enumeran sucintamente las formaciones geológicas antiguas más representativas del área. Información más específica, puede obtenerse de las investigaciones producidas por el "Plan Cordillerano" (Direc. Gral. de Fabricaciones Militares - Organización de las Naciones Unidas). Los depósitos sedimentarios aluvionales y las acciones eólicas, etc., se describen teniendo en cuenta las apreciaciones personales.

C1 - Plutonitas de Andacollo, más vulcanitas e intercalaciones continentales del Supra triásico.

Escasamente representadas en el área. Se distribuyen en los alrededores de la localidad mencionada.

C2 - Sedimentitas marinas del Titonense (Cretácico).

Se componen de calizas, areniscas calcáreas, etc., plegadas, con intrusiones (diques, etc.). Tienen amplia difusión en los sectores centro-orientales del área, donde los ríos Neuquén, Curi-Leuvu, etc., han elaborado sus valles y escurren actualmente. Presentan grados de meteorización muy variables, según su composición y la respuesta diferencial a la intensa actividad tectónica sufrida.

C3 - Vulcanitas del Terciario (Serie Andesítica, etc.)

Rocas andesíticas, traquiandesíticas, brechas volcánicas, etc. Principalmente localizadas en

////

////

algunos sectores occidentales.

C4 - Efusivas básicas del Terciario y Cuartario.

Coladas de lavas de basaltos olivínicos dominantes, poco meteorizados. Ampliamente distribuidas al Oeste del Río Neuquén, en su recorrido Norte - Sur.

C5 - Depósitos glaciares

A este origen, se asignan los sedimentos caóticos muy gruesos del sector NE de Chos Malal (¿Fluvioglaciares?) y en los cursos superiores de algunos valles hacia el Oeste. Con bastante seguridad, pudieron apreciarse desde Las Ovejas hacia la Laguna de Epu Lauquén. En nuestra opinión, resulta riesgoso - sin un estudio más minucioso - asignar este origen a la mayor parte del manto de sedimentos groseros (drift) que cubre, generalmente, la mayoría de las superficies topográficas fuera de los valles. En parte parece ser así, en otros casos puede ser el regolito o procesos combinados de solifluxión, reptación, etc.

C6 - Depósitos aluviales

C6.1 - Acumulaciones de afluentes menores en la desembocadura de los valles principales.

En los más antiguos (Fan-glomerados, a₁), sedimentos muy gruesos y poco seleccionados, con gravas subangulares abundantes. Los derrames modernos (a₂), tienen texturas gruesas hasta finas (limos y arcillas) con gravas escasas, producto del arrastre del material incoherente de los lechos, con reactivaciones contemporáneas

C6.2 - Acumulaciones aterrazadas de afluentes principales y su colector Río Neuquén.

Originadas en un régimen de crecidas fuertes con transporte bastante irregular, puesto de manifiesto en las terrazas de inundación (t₁) con materiales gruesos dominantes, y sedimentación compleja en la terraza segunda - gravas dominantes en algunas zonas, contrastando con materiales finos - con un subyacente integrado comúnmente por

////

////

gravas gruesas. La terraza más alta (t4, fluvioglacial?), se compone de un considerable espesor de gravas abundantes con matriz arenosa, y limita en profundidad con rocas sedimentarias, en forma de una discordancia erosiva subhorizontal.

C7 - Acciones eólicas.

C7.1 - En los fondos de valles es frecuente encontrar en superficie, acumulaciones de arenas finas con espesor variable. En estos lugares, el proceso eólico actual no parece tan activo, ya sea por la cobertura vegetal o bien porque - donde las plantas son escasas - se han formado pequeños pavimentos de erosión (regs), con un material grosero en superficie, superior a la competencia del viento.

C7.2 - Fuera de los valles principales, la acción del viento se ve favorecida por la escasa cobertura vegetal. El resultado más común, está dado por una acumulación arenosa (0.5 - 1.0 m) al pie de algunas plantas, y deflación donde el suelo está descubierto. Asimismo, y teniendo en cuenta que los vientos de mayor intensidad son netamente dominantes del sector Oeste y Noroeste, las laderas con visual hacia el Oeste sufren una intensa pérdida de materiales finos e incremento en la pedregosidad superficial, mientras que en las opuestas se presentan acumulaciones arenosas importantes.

C8 - Productos piroclásticos

No se distinguen capas de cenizas volcánicas conspicuas - puras o entremezcladas -, pero es muy probable que su aporte a los materiales originarios de los suelos, sea importante; en este sentido, no ha sido posible una comprobación fehaciente. Excepcionalmente, se aprecian capas muy finas de probable ceniza volcánica, en suelos aluviales. Un análisis mineralógico, puede dilucidar este aspecto.

D - Rasgos geomorfológicos

El área se presenta disectada ampliamente por una red de avenamiento bastante densa de tipo intermitente y torrencial - excepto en mesetas de basalto -, con escasos ríos y arroyos de régimen permanente que desaguan al colector principal Río Neuquén. Los controles estructurales son notables.

////

////

Todo el sector centro-oriental está dominado por un paisaje (16) de lomadas bajas, intermedias y altas (entre 950 - 1.250 m s.n.m.), hasta serranías bajas e intermedias (1.450 - 1.650 m s.n.m.). El relieve general se acentúa hacia el Norte y en particular en los faldeos de la Cordillera del Viento y Volcán Tromen, con culminaciones de más de 3.000 m s.n.m.

Fuera de los valles, las pendientes - aunque muy variables localmente - predominantemente fuertes (más de 25%), el régimen pluviométrico, la escasa cobertura vegetal, probables infiltraciones poco importantes, sumado a los vientos estacionales fuertes, configuran los principales aspectos que otorgan un potencial morfogenético intenso. Actualmente, los ejemplos más simples de esta actividad se aprecian en sectores amplios con depósitos de arena inestable, así como la reactivación frecuente de la erosión hídrica en los cañadones que bordean los valles. Estos procesos están atenuados en los fondos de valles (850 - 900 m s.n.m.), debido a las pendientes generales de 1 - 2% y mejor cobertura vegetal, aunque las terrazas bajas (t1) sufren muy serias consecuencias por inundaciones, y las intermedias (t2, t3) son receptoras de los aluviones bruscos que descargan sus materiales en numerosos sectores localizados, afectando viviendas y cultivos.

Las terrazas de los ríos son bien marcadas. Todas las diferencias que se enumeran en la leyenda geomorfológica, se caracterizan por conformar superficies no muy extensas y alargadas, subparalelas a los cauces actuales o antiguos. La terraza superior (t4) se presenta desde escasa a moderadamente disectada, mientras que la terraza tercera (t3) se conserva principalmente como relicto en franjas angostas, o bien ha desaparecido por la acción erosiva intensa del río, o fue cubierta por los abanicos aluviales antiguos. La terraza segunda (t2), presenta una asociación de formas tales como: planos (t2.2) no muy extendidos, depresiones someras encostradas y sin vegetación (t2.4), o depresiones elongadas debidas a meandros abandonados (t2.5). Asimismo, ondulaciones suaves y relativamente amplias, son controladas por la presencia de cordones de gravas aflorantes (t2.3), mientras que las más notables están dadas por acumulaciones arenosas eólicas (t2.11), con diferencias locales de 3 a 4 metros y aspecto de lomas irregulares pequeñas que no configuran la topografía

////

////

característica de los médanos.

Los abanicos aluviales se originaron - principalmente -, por el desnivel contrastante entre los fondos de valles y las zonas marginales. Estas formas se presentan comúnmente allí donde desembocan los cañadones en los valles y cambian abruptamente la pendiente; desde aquí se abren en la forma clásica de abanico (ver: perspectiva idealizada y perfiles esquemáticos). Las pendientes en la zona distal oscilan entre 1 a 3%, en la zona intermedia entre 4 a 10% y en el ápice superan el 10%. La zona distal - especialmente en los abanicos antiguos (a1) -, generalmente ha sido arrasada por las corrientes de los ríos en un ciclo anterior, formándose una barranca de varios metros de desnivel (Río Neuquén). Por el contrario, la base de los abanicos modernos (a2) en el Río Curi-Leuvu - superpuesta a las terrazas -, parece controlar varios de los meandros actuales. Los abanicos - cuando presentes -, pueden aparecer aislados, pero es más común encontrarlos en forma coalescente junto a otros provenientes de cañadones laterales cercanos.

Otro aspecto particular, se aprecia en sectores dominados por coladas de basaltos. En este caso el paisaje se integra por mesetas escalonadas hacia el Este, con pendientes generales de 2 a 5% y otras menos representativas de más de 10%. Los valles escasos son angostos y de bordes escarpados, y tienen un paralelismo muy marcado en dirección Oeste-Este; por esta razón puede intensificarse la actividad eólica al favorecer la concentración de los vientos dominantes. Algunas zonas mallinosas de la parte superior de las mesetas - libres o con escasa pedregosidad -, componen superficies suaves de extensión considerable.

IV - RESULTADOS

A - Leyenda descriptiva

Tiene una base geomorfológica y está referida - principalmente - a materiales originarios aluvionales, según se detalla a continuación:

t - Terrazas aluviales

t1 - Primera, baja o actual. Llanura de inundación, con cauces abandonados.

t2 - Segunda

t2.1 - Acumulaciones eólicas

t2.11 - Espesas; fuertemente ondulado.

t2.12 - Someras; suavemente ondulado.

t2.2 - Planos

t2.21 - Sin o leves problemas de hidromorfismo (Agua a más de 2 m.)

t2.22 - Moderados Idem (entre 1 y 2 m)

t2.23 - Acentuados Idem (menos de 1 m)

t2.3 - Cordones de gravas

t2.4 - Depresiones someras ("peladales")

t2.5 - Fondos de cauces abandonados

t2.51 - Leves problemas de hidromorf.

t2.52 - Moderados problemas de hidromorf.

t3 - Tercera, a menudo con arena eólica superficial.

t4 - Cuarta, alta o antigua (glacifluvial?).

a - Abanicos aluviales

a1 - Antiguos (Fanglomerados), comúnmente entremezclados o sobrepuestos a t3

a1.1 - Zona proximal (ápice, cabecera)

a1.2 - Zona media

a1.3 - Zona distal (base o pie)

a2 - Modernos, comúnmente reactivados y entremezclados o sobrepuestos a t2.

a2.1 - zona proximal (ápice o cabecera)

a2.2 - zona media

a2.3 - zona distal (base o pie)

////



////

Cada uno de los símbolos enunciados, va precedido de una letra mayúscula que señala el nombre del valle del río o arroyo reconocido, según se indica a continuación:

- N - Valle del Río Neuquén
- C - Valle del Río Curi-Leuvu
- H - Valle del Río Nahueve
- R - Valle del Arroyo Rahueco
- T - Valle del Arroyo Truquico

Ejemplo: Nt2.12, "Valle del Río Neuquén, terraza aluvial segunda con engrosamiento eólico somero, suavemente ondulada".

Las formas que siguen a continuación, completan el panorama del área y sólo serán descriptas de una manera general.

- l - Laderas, en borde de valles.
 - l.1 - Ladera alta
 - l.2 - Ladera media
 - l.3 - Ladera baja
 - l.4 - Pie de ladera
- m - Mesetas de basalto
 - m1 - Mallines (con o sin riego)
 - m2 - Engrosamiento eólico
 - m2.1 - Espeso, escasa pedregosidad
 - m2.2 - Somero, abundante pedregosidad gruesa y bloques.
 - m3 - Afloramientos rocosos
- s - Serranías y lomadas
 - s1 - Principalmente sedimentarias, areniscas calcáreas y calizas, etc. del Titonense (Cretácico) y las intrusiones asociadas (diques, filones capas, etc.)
 - s2 - Principalmente efusivas (Andesitas, traquiandesitas, etc.)
 - s3 - Formas debidas a la acción coluvial o aluvio-coluvial.
 - s3.1 - Pendientes comunes entre 5 a 10%
 - s3.2 - Pendientes mayores que 10%

B - Referencias al cuadro de las principales características de los suelos

- El paréntesis corresponde siempre a variaciones subordinadas.

(a) - C : Complejo de Suelos; A : Asociación de Suelos; GI : Grupo indiferenciado; S : Series tentativas; f : fases

- SChM : "Serie Chos Malal"

- SMa : "Serie Mallenco"

- SLM : "Serie Las Máquinas"

- SCy : "Serie Caycayén"

- SLT : "Serie Loma Tilhué"

- SCL : "Serie Curi-Leuvu"

- fX1 : "fase leve a moderadamente engrosada"
(siempre más de 10 cm)

- fX2 : "fase muy engrosada"

- fd4 : "fase bien drenada"

- fd3 : "fase medianamente drenada"

- fd2 : "fase imperfectamente drenada"

- fa2 : "fase anegable"

(b) - Los números indican altura en metros s.n.m. (topográfica).

(c) - Según las clases de ARENS y ETCHEVEHERE (1) :

- Clase 1 : Pobrementemente drenado

- Clase 2 : Imperfectamente drenado

- Clase 3 : Moderadamente bien drenado

- Clase 5 : Algo excesivamente drenado

- Clase 6 : Excesivamente drenado

El número indica la profundidad de la capa de agua; entre comillas es inferida.

(d) - Se indica la evidencia: MEv: muy evidente; Ev: evidente; PEv: poco evidente; MPEv: muy poco evidente. "p": pedogenética; "s": singenética. También el grado: muy débil, débil, moderado, fuerte.

(e) - Se refiere a la presencia de gravas, especialmente "abundantes" y "muy abundantes", según LAYA (16). Consultar cuadro de la página 3.

////

////

(f) - Presencia de CO_3Ca libre en la masa (ensayo de campo con HCl al 10%)

- x : leve reacción
- xx : moderada reacción
- xxx : fuerte y muy fuerte reacción

(g) - Factores limitantes

- MP : mal drenado; PD : pobremente drenado; ID : imperfectamente drenado; MD : moderadamente bien drenado; AD : algo excesivamente drenado; ED : excesivamente drenado;
- B : baja retención de humedad
- E : poco estructurado
- Presencia de pedregosidad abundante a muy abundante o capas endurecidas:

PS : 0 - 0.20 m, interfiere en el laboreo y en el crecimiento de las plantas de raíces poco profundas;

PI : 0.20 - 0.50 m, interfiere moderadamente en el crecimiento de las plantas de raíces poco profundas.

PP : Más de 0.50 m, interfiere en el crecimiento de plantas cuyas raíces exploran estratos profundos.

- R : Rocosidad en o muy cerca de la superficie.

- T : Leves problemas de topografía (pendientes entre 2 - 5%; T1 : moderados ... (6 - 20%); T2 : acentuados ... (21 - 40%); T3 : graves ... (mayores del 40%).

(h) - Capacidad de uso: se clasifica en forma tentativa según las 8 clases del Manual de Agricultura 210 de U.S.A. (7), y FLANNERY (8). Por razones prácticas, sólo se tienen en consideración los factores limitantes del suelo y paisaje.

- En general, siempre que se indican tres colores, texturas, estructuras, CO_3Ca libre, etc. el superior corresponde a horizontes superficiales, el subsiguiente a los medios y el inferior a los más profundos.

////

////

- A continuación se enumeran las denominaciones que corresponden a los símbolos de colores según MUNSELL.

10YR 3/2 : pardo grisáceo muy oscuro

10YR 3/3 : pardo oscuro

10YR 4/1 : gris oscuro

10YR 4/2 : pardo grisáceo oscuro

10YR 4/3 : pardo a pardo oscuro

2.5Y 4/2 : pardo grisáceo oscuro

10YR 2/2 : pardo muy oscuro

5YR 3/2 : pardo rojizo oscuro