

108707

08706



SUELOS DE VALLES DEL AREA DE CHOS MALAL - ANDACOLLO (Neuquén)  
-Rios: Neuquén, Curi-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 ( $\text{CO}_3$  Ca libre)
  - Gn, puede o no haber presencia de  $\text{CO}_3$  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, <sup>(177)</sup> 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 Cuar-  
tario.

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

C5 - Depósitos glaciarios

A este origen, se asignan los se-  
dimentos caóticos muy gruesos del sector NE de Chos Malal (¿Flu-  
vioglaciarios?) y en los cursos superiores de algunos valles  
hacia el Oeste. Con bastante seguridad, pudieron apreciarse des-  
de 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 topográ-  
ficas 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 me-  
nores en la desembocadura de  
los valles principales.

En los más antiguos (Fan-  
glomerados, a<sub>1</sub>), sedimentos muy gruesos y poco seleccionados,  
con gravas subangulares abundantes. Los derrames modernos (a<sub>2</sub>),  
tienen texturas gruesas hasta finas (limos y arcillas) con gra-  
vas escasas, producto del arrastre del material incoherente de  
los lechos, con reactivaciones contemporáneas

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

Originadas en un régimen  
de crecidas fuertes con transporte bastante irregular, puesto  
de manifiesto en las terrazas de inundación (t<sub>1</sub>) con materiales  
gruesos dominantes, y sedimentación compleja en la terraza se-  
gunda - gravas dominantes en algunas zonas, contrastando con  
materiales finos - con un subyacente integrado comúnmente por

////

////

gravas gruesas. La terraza más alta (t4, fluvioglaciaria?), 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 - Serranias 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  $\text{CO}_3\text{Ca}$  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,  $\text{CO}_3\text{Ca}$  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

C - CUADRO DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

UNIDADES Y SUELOS (a)	MATERIALES ORIGINARIOS	PAISAJE (b)	PEND %	DRENAJE (c)	CARACTERES MORFOLOGICOS					FL (f)	G.U. (g)	OBSERVACIONES
					HORIZON- TES	COLOR	TEXTURA	ESTRUCT. (d)	GRAVAS (e)			
N - VALLE DEL RIO NEUQUEN												
t1 - "C. Río Neuquén Sup." - IV Uc 1.21 ? - Aluvial regosólico - Fluvent	Depósitos Aluviales	Planos muy disectados	0.5 2	Clase 3 (1)	I-II-III IV-V ...	10YR 4/3	Arenoso	No	Pm 4.2	-	PS E T MD	VIII (1) Inundaciones estacionales notables
t2 - "SCHM" (tent.)												
t2.1 - -7- t2.11- "SCHM,fx2" -Db 3.52 -Aluvial engrosado -Cumulic Fluvent	Acumulaciones arenosas, sobre depósitos aluviales	Fuertemente ondulado	0.5 2	Clase 5 (Profunda)	I-II-III IV-V ...	10YR 4/2 10YR 4/2 10YR 4/3	Arenoso Arenoso FrArcLim (2)	MPEv"p" M. déb.	Ps 3.1	- xxx	T E AD B	(1) pendiente general (2) abundancia de poros tubulares e intersticiales - Perfil bastante seco - Sust. prof., variable - Presencia discont. litol.
t2.12- "SCHM,fx1" -Db 3.52 -Aluvial engrosado -Cumulic Fluvent	Idem somera	Plano	0.5 1	Clase 3 (Mod. Prof)	I-II-III IV ...	10YR 4/2 10YR 4/2 10YR 4/3	Arenoso Fr. Ar. FrArcLim (2)	MPEv"p" M. déb	Ps 3.1	x xx xxx	E MD	IV Idem t2.11, excepto (1)
t2.2 - - t2.21- "SCHM,fd4" -Uc 1.13, (Um, Gn) -Aluv. reg. calcá. -Cumulic? Fluvent	Depósitos aluviales, con o sin arena eólica superficial	Plano	0.5 1	Clase 3 (2.80 m)	I-(Ap)- Al1-II- Al2-III IV ...	10YR 4/2 10YR 3/3 10YR 3/3	Arenoso Fr. Fr. Arenoso (2)	PEv"p" moderado (Ev"p")	(1) xxx	xxx xxx xxx	MD E B	(1) puede aparecer debajo de 60 cm. - Moteados comunes (5YR 3/2) gruesos, a 1.20 m. - (2) Puede ser Fr. Ar. (3) Primeros 40 cm libre de sal
t2.22				Clase 2 (1.50 m)								IV? w3 - Caracteres generales semejantes a t2.21
t2.3 - "SCHM,fp4" (1) - Aluvial. Litosól.	Depósitos aluviales groseros	Suavemente ondulado	1 3	Clase 6				No	Pm 4.1	-	PS etc.	VIII (1) Fase muy extremadamente pedregosa
t2.4 - "SCHM,fa2" -III Ur -Aluvial Calc. hidr -Aquent?	Depósitos aluviales finos	Depres. somera o plano	0.5	Clase 2	I-II-III IV ...	10YR 5/2 10YR 5/2	FrArcLim FrArcLim (1)	Ev"p" fuerte	Pm 4.3 (2)	xx xx xx	ID E PE	VIII (1) Matriz (2) Puede estar más profunda
t3 - "SMA" -II Uc 1.22(Uc1.11) -Aluv. reg. no calc. -Cumulic Fluvent	Arena eólica somera, s/ dep. aluv	Plano	0.5 1	Clase 6 (Profunda)	I-II-III IV ...	10YR 3/2 10YR 4/2 10YR 4/2	Arenoso Arenoso Arenoso	PEv"p" débil	Pa 4.4 (1)	-	ED B PP	IV (1) En algunos pocos lugares puede llegar a estar a menos profundidad
a2 - Abanicos aluv. moder. a2.2-a2.3- "SCL" (tent) -Um 1.11 (Dy4.13) -Aluvial Calcáreo -Fluvent	Derrames modernos, por reactivación de abanicos aluviales	Zonas media y baja	1 3	Clase 3 (1.90 m)	I-II-III IV ...	2.5Y 4/2 2.5Y 4/2 (10YR 3/3) (10YR 4/2)	FrArcAr FrArcLim FrArcLim	PEv"p" débil (Ev"S")	Pa 4.5	xxx xxx xxx	MD E	III (1) Puede haber capa de agua confinada. En obs. 29, al pasar la capa VI, a 1.90 m, el agua subió 70 cm de nivel.
C - VALLE RIO CURI-LEUVU												
t2 - "SCHM" (tent)												
t2.21- "SCHM,fd4" -IIIUc1.13(IIDd3.52) -Aluvial calc. -Fluvent	Depósitos Aluvial.	Plano	0.5 1	Clase 5 (Clase 4) +2.0 m	Ap-II-III IV ...	10YR 4/2 10YR 3/2 10YR 3/3	FrArcAr. Fr. Ar. Arenoso	PEv"p" (Ev"p") Mod.	Pa 4.3 (Pa 4.5) (2)	xx xx xx	PP AD E (B)	IV (1) También IIDd 3.12 (2) Profundidad bastante variable
t2.3- "SCHM,fd2" -III Dy 5.52 -Aluv. hidr. calcá. -Aquent.	Depósitos aluviales con aporte somero desde a2.3	Plano	1 3	Clase 2 (0.45m)	I-II-III IV ...	10YR 4/2 10YR 4/2 2.5Y 5/2	FrArcAr Fr. Ar. Arenoso	PEv"p" M.Déb.	Pa 4.3 (1)	xx xx xxx	ID PP E	V (1) Idem
t2.51- "SCHM,fd3" -Dy 1.53 -Aluvial Calcáreo -Aquent	Depósitos Aluviales	Fondos de cauces abandonados	0.5 1	Clase 3 (1.80m)	I-II-III IV ...	2.5Y 5/2 10YR 4/1 2.5Y 4/2	FrArcLim FrArcAr. Arenoso	PEv"p" Moderad. Ev "s"	Pa 4.5	xx xx xx	MD E	III (1) Puede ser anegado en crecientes grandes ("fase inundable", fin2)
t3 - "SLM" (tent) -Dy 1.52 -Aluvial Calcáreo -Cumulic Fluvent(1)	Dep. aluvial con aporte de laderas baja	Plano	1 2	Clase 3	I-II-III IV ...	10YR 4/1 10YR 4/2 10YR 6/2	Fr. Ar. FrArcAr. Arc.Ar.	PEv"p" Moderado	Pm 4.5	xxx xxx xxx	MD E	III (1) Enlames por irrigación (2) Presencia de pequeñas concreciones
a1 - Abanicos aluv. antig. a1.1 - "SLT" (tent) -IIIUc1.11(IIGc) -Regosol Calcáreo -Psamment (calci?)	Depósito de abanico aluvial.	Zona proximal	8 12	Clase 5	I-II-III IV ...	10YR 4/2 2.5Y 4/2 2.5Y 4/2	Arenoso Ar. Fr. Ar. Fr.	PEv"p" débil	Pm 4.3 (1)	xxx xxx xxx	B PP E	VI (1) Pedregosidad "común" en primeras capas, "media" y "fina"
a1.2 - "SLT" (tent) -II Uc 1.11 -Regosol Calcáreo -Psamment (calci?)	Dep. de abanico aluvial	Zona media	4 6	Clase 5	I-II-III IV ...	10YR 4/2 2.5Y 4/2 2.5Y 4/2	Arenoso Ar. Fr. Arenoso	PEv"p" débil	Pa 3.4	xxx xxx xxx	B PP E	VI (1) Especialmente hacia la zona apical
a2 - Abanicos aluv. modern. a2.2 - "SCL" (tent) -Uc 1.11 -Aluvial Calcáreo -Fluvent (calci?)	Dep. de abanicos aluv. entremez. o sobrep. a t2	Zona media-distal	1 3	Clase 5 (4 a 5)	Ap-II-III IV-V ...	2.5Y 4/2 2.5Y 4/2 2.5Y 4/2	Ar. Fr. Fr. Ar. Ar. Fr.	PEv"p" Moderado (débil)	Pc 3.3	xx xx xx	E T(1)	III (1) Especialmente hacia la zona apical
H - VALLE DEL RIO NAHUEVE												
t2.2 - t3 - "ANh" -Gn 1.82 -Aluvial no Calcáreo -Fluvent	Dep. aluv. con aporte superf. deg de laderas	Planos	0.5 1	Clase 3 (Clase 4) (2.0 m)	Ap - Al2 AC - II- III ...	10YR 3/2 10YR 2/2 10YR 4/1	Fr. Ar. Fr. FrArcAr.	PEv"p" moderado	Pa 2.4	-	MD E	III - Escasos moteados a 70 cm, débiles y difusos.
t2.52- "ANh,fa2" -O (Orgánico) -Bog y Half Bog -Histosol	Depósitos Aluviales	Cauces abandonados	0 0.5	Clase 2 (1.2 m)	I-II-III IV ...	10YR 4/1 10YR 4/1	Fr. Fr. Arc.	PEv "p" moderado	Pe 3.5	-	ID E	V - Primeros 15 cm, exclusivamente raíces, "champa".
R - VALLE DEL A. RAHUECO												
t2.2 - "SCH, var. end(1) -Gn 1.82 -Aluvial Calcáreo -Fluvent	Depósitos aluviales finos	Plano	0.5 1	Clase 3	I-II-III IVx - Vx- VIx ...	10YR 3/3 10YR 4/2 10YR 5/2	Fr. Ar. Fr. FrArcLim	PEv"p" M.fuerte	-	- xx xx	MD PI E	IV (1) "Serie Chos Malal, variante endurecida". (2) Relicto de ciclo pedogenético anterior? Mojado puede ser reversible
T - VALLE DEL A. TRUQUICO												
t2.2 - "SCHM,fd4" -Uc 1.13 -Aluvial Calcáreo -Fluvent	Depósitos Aluviales (1)	Plano	0.5 1	Clase 5 (Clase 4)	I-II-III IV ...	10YR 3/2 10YR 3/3 10YR 4/2	Fr. Ar. Ar. Fr. Ar. Fr.	PEv"p" moderado	Pa 4.5	- x xx	AD B E	III (1) Cauce con erosión hídrica reactivada t1, con superficie despreciable

NOTA: - En la unidad N, las formas t5 son o muy raras y desdibujadas o ausentes.  
- Las terrazas altas (t4), no se estudiaron con detalle, debido a su marcado desnivel con los cursos de agua (30 m ó más). Asimismo, las siguientes unidades y suelos asociados:  
s3.1: Regosoles calcáreos, con gravas "muy abundantes" a profundidad variable y escasas a comunes en capas superficiales.  
s3.2: Regosoles calcáreos y no calcáreos pedregosos. La pedregosidad se incrementa respecto al anterior.  
sl-s2: Pardos calcáreos y no calcáreos, Regosoles, Litosoles y escasos Esqueléticos. Se comprobaron en forma expeditiva paleosuelos (Dy 4.13, Pardo arcilloso calcáreo o no calcáreo, Cumulic Fluvent) con espesores de horizontes arcillosos notables.  
ml: Profundos, texturas no extremas (Fr. a Ar. Fr.), colores grises, PEv - Ev estructura, calcáreos, y con leve a mod. hidromorfismo. Pueden estar bien provistos de M.O.  
m2.1: Arenosos en capas superficiales (capa I suelta, 3 - 6 cm) y Fr. Arc. a Arc. en profundidad (Paleosuelos Id. S1 - S2), bien estructurados; Regosoles y Litosoles asociados.

## D - Conclusiones

### DI - Laboratorio

El análisis de los datos de la tabla permite extraer las siguientes conclusiones generales:

- El pH de los extractos de saturación de las muestras estudiadas osciló en valores desde alrededor de 7 a 7.8 indicando que los suelos son "neutros" a "ligeramente alcalinos", excepcionalmente se constataron valores mayores o menores. Para evitar posibles dudas que podrían surgir de los valores de pH obtenidos, con relación a otras determinaciones, se aclara que fueron controlados empleando otras técnicas (tales como pasta saturada y suspensión 1: 2.5) y otros pHmetros.

- Los datos obtenidos de conductividad eléctrica específica señalan que la mayoría de los suelos estudiados presentan efectos de salinidad despreciables (0 a 2 mmhos/cm, a 25°C). Una excepción es el perfil 16, en cuyos horizontes profundos existe una concentración más elevada de sales, los que de acuerdo a la escala de salinidad (1) se clasifican como "moderadamente salinos". Esta circunstancia coincide con un contenido elevado de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Ca}^{++}$  más  $\text{Mg}^{++}$  en solución, en los mismos horizontes.

- En ningún perfil se detectó la presencia de carbonatos solubles en cantidades titulables. Como consecuencia, la cantidad de bicarbonatos es relativamente baja, no excediendo el valor de 4.95 m.e./litro (valor máximo).

- En todos los perfiles estudiados se observa una íntima correlación entre los valores de humedad equivalente y la textura de los distintos horizontes.

- El carbonato de calcio libre se encuentra comúnmente en todos los horizontes de los perfiles reconocidos y el porcentaje determinado se halla comprendido, aproximadamente, entre 1.5 y 19.0%. Entre estas dos cifras se obtuvieron valores que indican un predominio de porcentajes significativos. Excepcionalmente no se detectó su presencia - suelos arenosos profundos, excesivamente drenados (Nt3) - o bien en cantidades despreciables (0.15%).

- En general, los suelos - especialmente en los horizontes superiores - están bien provistos de materia orgánica o bien oscilan entre 1 - 1.5%. Una de las pocas excepciones, está dada por los depósitos arenosos modernos, producidos por

////

////

acciones eólicas.

#### D2 - Campo

Todos los suelos de la región de Chos Malal-Andacollo, se caracterizan - casi sin excepción - por evolucionar dentro de un período actual de morfogénesis activa (TRICART, 28). Esto es originado en procesos eólicos concentrados donde alternan sitios con erosión (deflación) y acumulación, y por la acción importante de las aguas corrientes como principal modelador del paisaje. En consecuencia, no se encuentran suelos zonales con perfiles clásicos; las clasificaciones asimiladas a suelos zonales, solo sirven para orientación.

Fuera de los valles, los suelos fueron prácticamente destruidos, y actualmente solo existen restos de paleosuelos arcillosos, cubiertos por distintos espesores de arena y/o piedras. Cuando las arcillas pardas hasta rojizas - indicadoras de paleoclimas más húmedos - están libres de coberturas arenosas, se encuentran secas y extremadamente endurecidas, mostrando en la superficie grietas anchas (3 - 6 cm) y profundas, en extensiones considerables. Estos depósitos arcillosos pueden ser importantes en el futuro, si se localizan en cercanías de lugares seleccionados para empotramiento de diques de tierra o tajamares.

Algunos sectores en ambiente de mesetas de basalto pueden ser favorables bajo el punto de vista de los suelos y disponibilidad de agua, pero se encuentran bastante alejados y con accesos actuales sumamente difíciles.

Los suelos sobre depósitos aluvio coluviales (s3.1), cuando se encuentran en las márgenes de cursos de agua importantes, pueden resultar favorables para su explotación bajo riego atendiendo cuidadosamente las normas conservacionistas que imponen sus caracteres limitantes.

Dentro de los valles, se encuentran suelos "sin ningún o incipiente desarrollo de perfiles genéticos" (1). Por esta causa, las descripciones morfológicas se basan en la superposición de capas, aunque en algunos perfiles enriquecidos en materia orgánica superficial se pueden distinguir horizontes Al. La pedogénesis incipiente se ve interrumpida comúnmente por procesos eólicos, o bien por los aluviones modernos hasta actuales, además de enlames repetidos debido a la inundación producida por irrigación actual. Entre otros rasgos que caracterizan estos tipos de suelos, se destacan las texturas gruesas, poco evidencia de las estructuras, e inversión de los

////

////

pH y porcentajes de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  libre.

La fuerte evaporación permite que las materias disueltas precipiten y se incorporen a los suelos. Tal es el caso del  $\text{CO}_3\text{Ca}$  libre que se presenta en forma abundante, excepto en aquellos suelos excesivamente drenados. La fuente de este enriquecimiento que origina suelos calcáreos, es debida a la meteorización de rocas (calizas, areniscas calcáreas, etc.) que libera gran cantidad de materiales disueltos. En cambio, el problema de sales tóxicas en cantidades nocivas para las plantas no se aprecia en superficie, y solo aisladamente se determinó - en profundidad - porcentajes moderados.

Condicionado a las características ya descritas, los suelos están comúnmente asociados por su baja retención de humedad y la presencia de gravas muy abundantes. Sin embargo, en los suelos con labores culturales o que poseen mejores características para ser incorporados con cultivos, la pedregosidad no interfiere en capas superficiales, aunque es digna de tener en cuenta como factor limitante a distinta profundidad.

Solo en áreas pequeñas, el engrosamiento eólico sobre las terrazas ha modelado un relieve que impondría bastante trabajo de nivelación para su incorporación bajo riego. Los pavimentos de erosión (Nt3, etc.) no son muy evolucionados, pero bastaría un intenso pisoteo para reanudar el ciclo erosivo a partir de las capas subyacentes arenosas.

Los abanicos aluviales no tienen la forma típica y, en los antiguos (a1), los depósitos tienden a ser coluvio aluviales; la referencia de s3.1 es válida para este caso. La coalescencia de abanicos aluviales más modernos (a2) integra los lugares más favorables; en general, una buena parte ya se encuentra en explotación (N y Ca2).

Los suelos delimitados por las terrazas pequeñas en los valles entre basaltos, no deben relacionarse con los descriptos para otros valles. Solamente se intenta su correlación geomorfológica.

Además de lo concerniente a proyectos de irrigación futura, se recomienda muy especialmente el estudio más detallado de geomorfología y suelos fuera de los valles, para respaldar estudios integrales de conservación y manejo de cuencas, y atenuar el peligro de los aluviones que ocasionan daños graves a los suelos y cultivos, etc. En este caso resultará útil emplear los símbolos para las laderas, combinados con la orientación de los valles.

B I B L I O G R A F Í A

- 1 - ARENS, P., ETCHEVEHERE, P. (1966), Normas de reconocimiento de suelos, ISA - INTA, con suplemento n° 1 año 1967, y n° 2 año 1969, Bs. As.
- 2 - ARNOLD, R. W., (1968), Pedological significance of lithologic discontinuities. Transactions, 9th. Int. Congress of Soil Science, Australia.
- 3 - DE FINA, A. L. y otros, (1965), Difusión geográfica de cultivos índices en las provincias del Neuquén y Río Negro y sus causas. Publicación n° 96, INTA, ISA, Bs. As.
- 4 - DEJON, E., (1970), Mapa geomorfológico generalizado del área de Chos Malal, Neuquén. Programa para Desarrollo de la Región Comahue, CFI, FAO, UNDP, B. Blanca (en ejecución).
- 5 - DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS E.E.U.U., (1962), Clasificación por capacidad de uso de las tierras. Manual de Agricultura n° 210. Traducción del inglés por F. J. VALENCIA, Centro Regional de Ayuda Técnica, AID, México.
- 6 - FARSTAD, L., (1962), Report to the government of Argentina on soil survey and classification, FAO, Report n° 1504, Rome.
- 7 - FERUGLIO, E., (1950), Descripción geológica de la Patagonia YPF, T. I, II, III, Bs. As.
- 8 - FLANNERY, R. D., (1968), Clases, Subclases y Unidades de capacidad de uso de la tierra, definiciones y usos en los inventarios de las necesidades y planeamiento del manejo. Plan Mapa de Suelos de la Región Pampeana, Bs. As. (inédito).
- 9 - GONZALEZ BONORINO, F., TERUGGI, M., (1952), Léxico sedimentológico, Publ. n° 6, Museo Bernardino Rivadavia, Bs. As.
- 10 - JACKSON, M. L., (1958), Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc., pag. 219-221.
- 11 - LABORATORIO DE SALINIDAD DE E.E.U.U., (1954), Diagnóstico y rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Manual

////

////

de Agricultura n° 60, Depto. de Agric. de E.E.U.U.,  
L. A. RICHARDS editor, traducido al español en Méxi-  
co, setiembre 1962.

- 12 - LAYA, H. A., (1968), Cartografía expeditiva para diferenciar principales grupos de suelos y sus relaciones genéticas en el valle de Río Pico y su zona de influencia (Chubut). Proyecto FAO - INTA para la Patagonia. Actas de la Va Reunión Argentina de la ciencia del Suelo, Santa Fe, julio 1969.
- 13 - (1968), Cartografía de los principales grupos de suelos y sus relaciones genéticas en la región de Trevelin (Chubut), Idem anterior.
- 14 - (1968), Salinización orientada y engrosamiento de suelos desde depresiones salitrosas, por influencia de vientos dominantes. Región de Maquinchao - Ing. Jacobacci, Río Negro. Actas de la IIIa Reunión Nacional para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas, Trelew, noviembre 1968.
- 15 - (1969), Cartografía expeditiva de los suelos del valle del Río Manso Superior, (Río Negro). Tirada interna Fundación Bariloche. Actas de la Va Reunión Argentina de la ciencia del Suelo, Santa Fe, julio 1969.
- 16 - (1968), Cartografía de los principales grupos de Suelos y sus relaciones genéticas. Región de Junín y San Martín de los Andes (Neuquén). Publicado Idem anterior.
- 17 - (1969), Génesis de suelos a partir de productos piroclásticos postglaciales. Zona Puyehue-Nahuel Huapi. Tesis doctoral en ejecución. Primera etapa: resultados de la correlación de trabajos de Campo. Publicado Idem anterior.
- 18 - LETELIER, E., WRIGHT, A. C. S., (1962), Some relationships between soil processes and fertiliser responses in Chile, Int. Soil Conference, New Zealand, 1962.
- 19 - MARSHALL, T. J., (1962), The nature, development, and significance of soil structure. International Soil Conference, New Zealand.
- 20 - MONTEITH, N., LAYA, H. A., (1967), Estado actual y programa

////



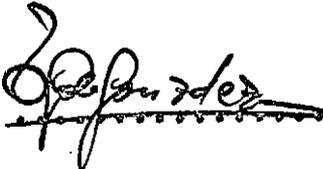
////

general de la cartografía y clasificación de suelos en la Patagonia. Proyecto FAO - INTA de Investigación sobre producción ovina en la Patagonia. IVa Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Tucumán, julio 1967 (en prensa).

- 21 - (1968), Evaluación de posibilidades para irrigación según programa presentado por contratistas a la Ea. Leleque (Chubut), especialmente bajo el punto de vista de los suelos. Centro Regional Patagónico del INTA, Bariloche, inédito.
  - 22 - MONTEITH, N. H., y otros (1969), Resultados de ensayos de invernáculo, para orientación de las deficiencias minerales en suelos de la Patagonia. Actas de la Va Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Santa Fe, julio 1969.
  - 23 - NORTHCOTE, F. H., (1965), A factual Key for the recognition of Australian soils, CSIRO, Adelaide, February 1965.
  - 24 - PACHECO, R. A., (1969), Estudio exploratorio de Suelos. Programa de estudios de factibilidad para el desarrollo de la Región del Comahue, VI, CFI - FAO - UNDP.
  - 25 - RODRIGUEZ, M., (1962), Soil Classification and its application in Chile. Int. Soil Conference, New Zealand.
  - 26 - ROSELL, R., y otros, (1969), Quimismo de los suelos del valle del Río Manso Superior, (Río Negro), Depto. Agronomía U.N.S., Bahía Blanca.
  - 27 - SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL, (1965), Estadísticas climatológicas 1951-1960. Publicación B n° 6, Bs. As., (2da. Edición corregida).
  - 28 - TRICART, J. L. F., (1968), Geomorfología y Edafología. Tirada interna Plan Mapa de Suelos de la Región Pampeana, ISA, INTA, Bs. As.
  - 29 - U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, (1967), Supplement to Soil classification System (7th approximation), marzo 1967.
  - 30 - ZUCOLILLO, U., RIVAS ROCHE, J. H., (1969), Mapa Geológico de la Región Comahue, escala 1: 1.000.000. Programa para el Desarrollo de la Región Comahue. CFI, FAO, UNDP.
-

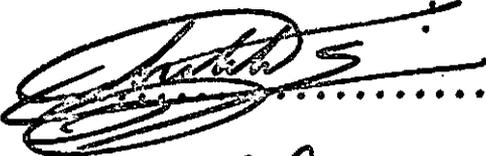
BAHIA BLANCA, marzo de 1970

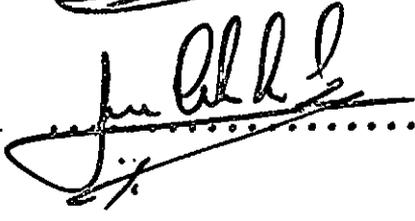
Haroldo A. LAYA ..... 

Thelma G. de GONZALEZ ..... 

Aurora M. LAZZARI ..... 

Néstor ARANGUREN ..... 

Carlos P. DEGELE ..... 

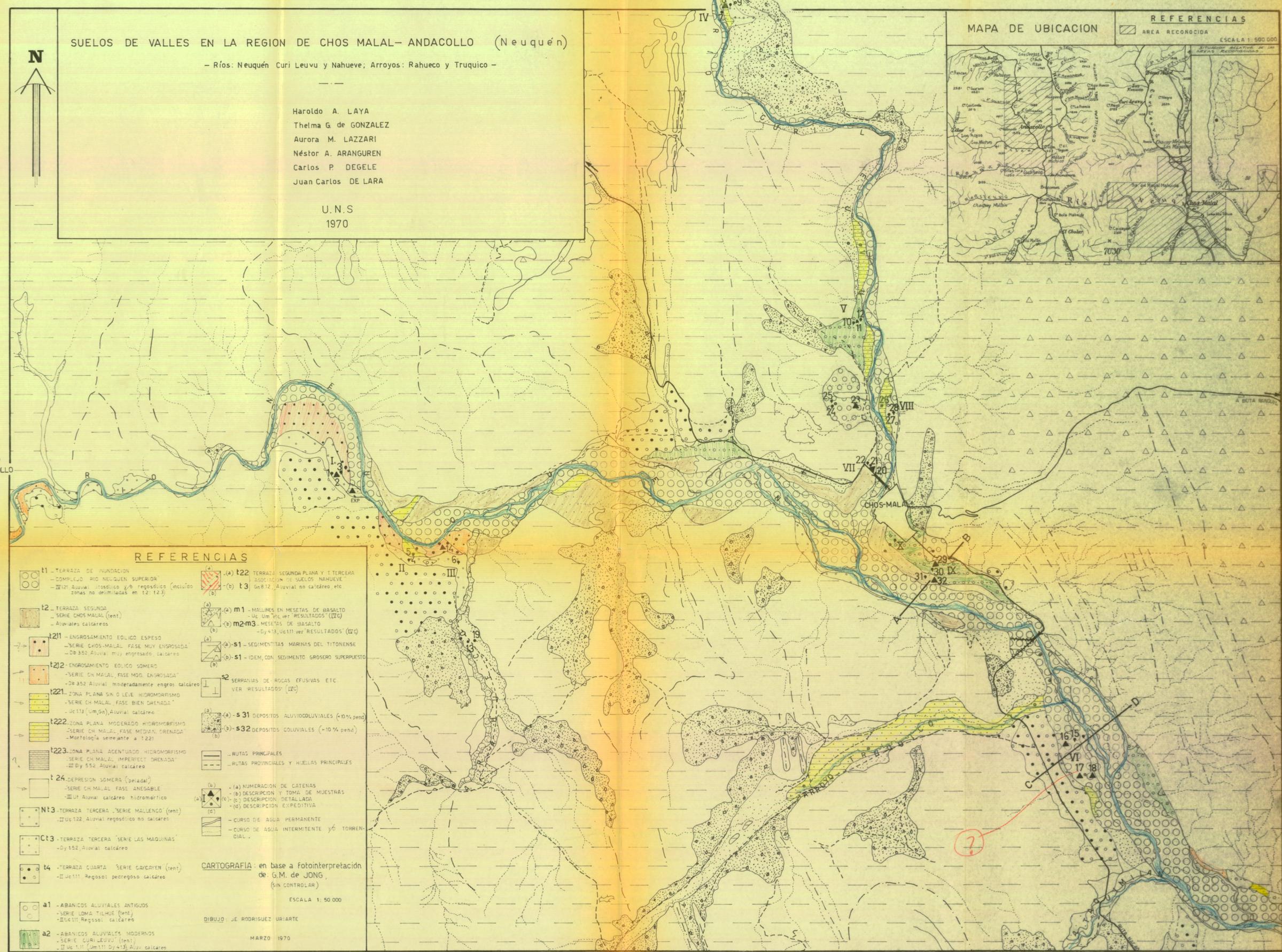
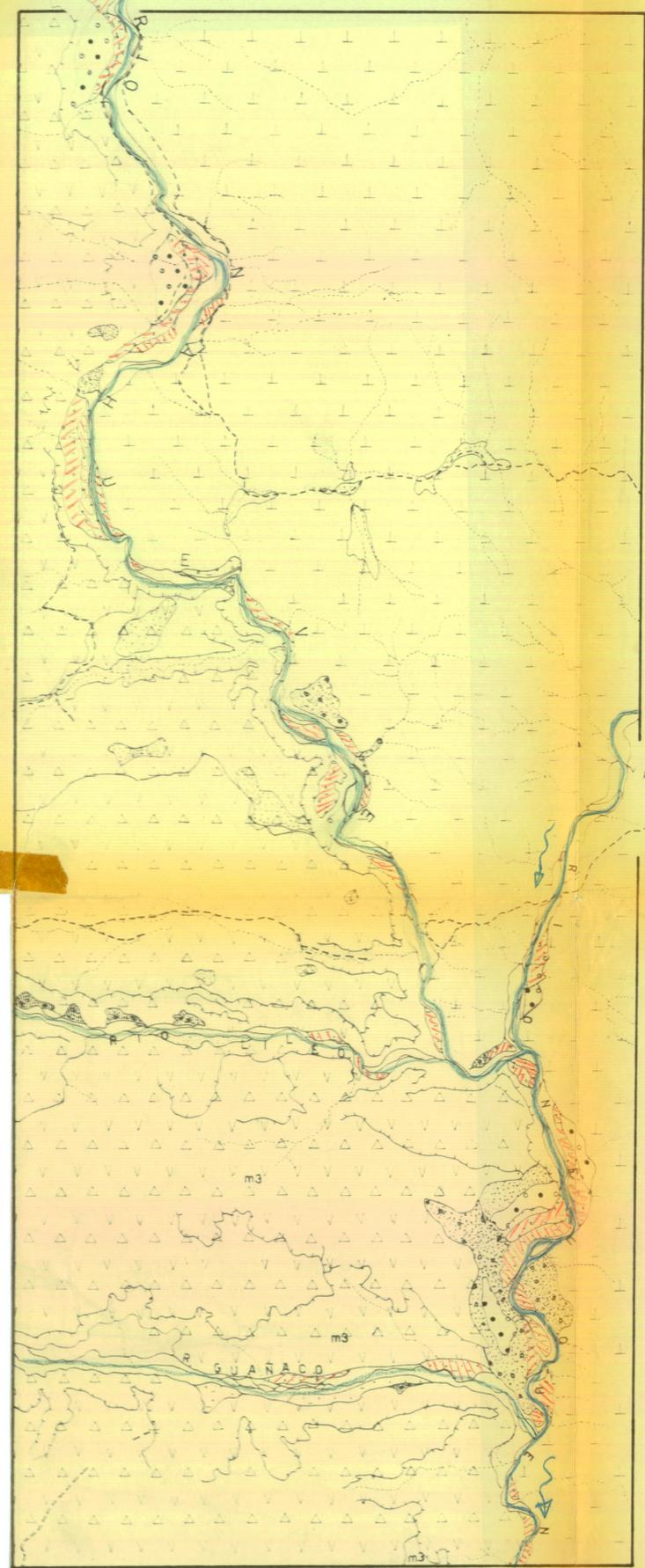
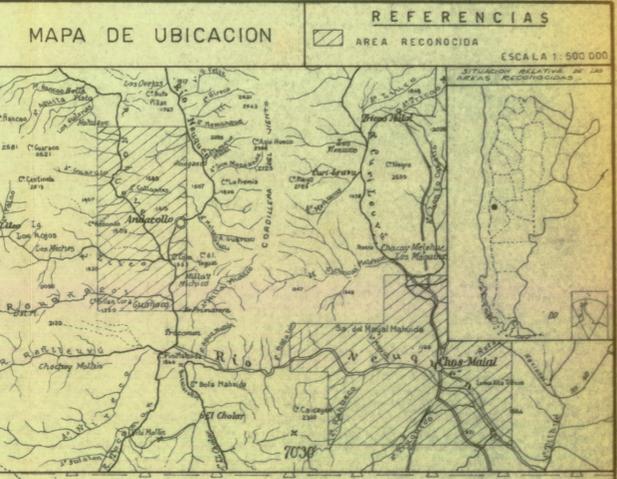
Juan Carlos de LARA ..... 

# SUELOS DE VALLES EN LA REGION DE CHOS MALAL- ANDACOLLO (Neuquén)

- Ríos: Neuquén Curi Leuvu y Nahueve; Arroyos: Rahueco y Truquico -

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

U. N. S.  
1970



## REFERENCIAS

- |  |                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | t11 - TERRAZA DE INUNDACION<br>- COMPLEJO RIO NEUQUEN SUPERIOR<br>- IIU121 Aluvial litológico y/o regosólico (incluido zonas no delimitadas en 12, 12.3) |  | t22 - TERRAZA SEGUNDA PLANA Y TERCERA<br>- ASOCIACION DE SUELOS NAHUEVE                                                                            |
|  | t2 - TERRAZA SEGUNDA<br>- SERIE CHOS MALAL (tent.)<br>- Aluviales calcáreos                                                                              |  | t3 - TERRAZA TERCERA<br>- SERIE LAS MAQUINAS<br>- Dy 152 Aluvial calcáreo                                                                          |
|  | t211 - ENGRASAMIENTO EDUICO ESPESO<br>- SERIE CHOS MALAL FASE MUY ENGRASADA<br>- Dy 352 Aluvial muy engrosado, calcáreo                                  |  | t212 - ENGRASAMIENTO EDUICO SOMERO<br>- SERIE CH MALAL FASE MOD. ENGRASADA<br>- Dy 352 Aluvial moderadamente engros calcáreo                       |
|  | t221 - ZONA PLANA SIN O LEVE HIDROMORFISMO<br>- SERIE CH MALAL FASE BIEN DRENADA<br>- Uc113 (Um,gn) Aluvial calcáreo                                     |  | t222 - ZONA PLANA MODERADO HIDROMORFISMO<br>- SERIE CH MALAL FASE MEDIANA DRENADA<br>- Morfología semejante a t221                                 |
|  | t223 - ZONA PLANA ACENTUADO HIDROMORFISMO<br>- SERIE CH MALAL IMPERFECT DRENADA<br>- IIIU1 552 Aluvial calcáreo                                          |  | t24 - DEPRESION SOMERA (pedal)<br>- SERIE CH MALAL FASE ANEGABLE<br>- IIIU1 Aluvial calcáreo hidromórfico                                          |
|  | t13 - TERRAZA TERCERA "SERIE MALLENCO" (tent.)<br>- IIUc122 Aluvial regosólico no calcáreo                                                               |  | Ct3 - TERRAZA TERCERA "SERIE LAS MAQUINAS"<br>- Dy 152 Aluvial calcáreo                                                                            |
|  | t4 - TERRAZA CUARTA "SERIE CAICOVEN" (tent.)<br>- IIUc111 Regosol pedregoso calcáreo                                                                     |  | a1 - ABANICOS ALUVIALES ANTIGUOS<br>- SERIE LOMA TILHUE (tent.)<br>- IIUc110 Regosol calcáreo                                                      |
|  | a2 - ABANICOS ALUVIALES MODERNOS<br>- SERIE CURI LEUVU (tent.)<br>- IIUc111 (Um11) Dy 413 Aluv calcáreo                                                  |  | m1 - MOLLINES EN MESETAS DE BASALTO<br>- Uc Um etc. ver RESULTADOS (IIc)                                                                           |
|  |                                                                                                                                                          |  | m2-m3 - MESETAS DE BASALTO<br>- Dy 413, Uc111 ver RESULTADOS (IIc)                                                                                 |
|  |                                                                                                                                                          |  | s1 - SEDIMENTITAS MARINAS DEL TITONENSE<br>- Dy 413, Uc111 ver RESULTADOS (IIc)                                                                    |
|  |                                                                                                                                                          |  | s1 - IDEM CON SEDIMENTO GROSERO SUPERPUERTO                                                                                                        |
|  |                                                                                                                                                          |  | s2 - SERRANIAS DE ROCAS EFUSIVAS ETC.<br>- VER RESULTADOS (IIc)                                                                                    |
|  |                                                                                                                                                          |  | s31 - DEPOSITOS ALUVIOCOLVIALES (-10% pend)                                                                                                        |
|  |                                                                                                                                                          |  | s32 - DEPOSITOS COLVIALES (-10% pend)                                                                                                              |
|  |                                                                                                                                                          |  | - RUTAS PRINCIPALES<br>- RUTAS PROVINCIALES Y HUELLAS PRINCIPALES                                                                                  |
|  |                                                                                                                                                          |  | (a) - (a) NUMERACION DE CATENAS<br>(b) - (b) DESCRIPCION Y TOMA DE MUESTRAS<br>(c) - (c) DESCRIPCION DETALLADA<br>(d) - (d) DESCRIPCION EXPEDITIVA |
|  |                                                                                                                                                          |  | - CURSO DE AGUA PERMANENTE<br>- CURSO DE AGUA INTERMITENTE Y/O TORRENCIAL                                                                          |

CARTOGRAFIA: en base a fotointerpretación de G.M. de JONG (SIN CONTROLAR)

ESCALA 1:50 000

DIBUJO: JE RODRIGUEZ URIARTE

MARZO 1970

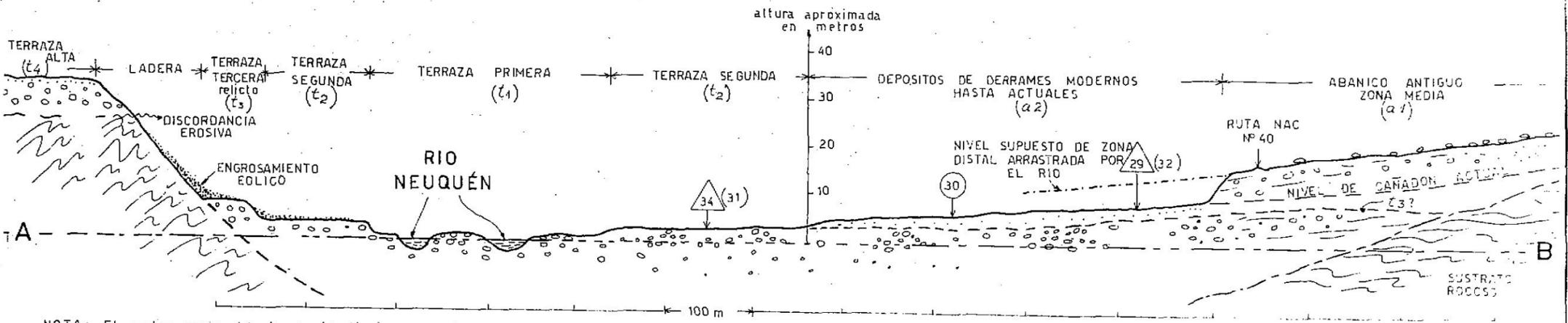
A N E X O I

PERFILES TOPOGRAFICOS ESQUEMATICOS  
Y PERSPECTIVAS IDEALIZADAS EN ALGU  
NOS SECTORES REPRESENTATIVOS DEL  
AREA, SEGUN LA DIRECCION DE LAS CA  
TENAS DONDE SE EFECTUARON CONTRO  
LES DE SUELOS.

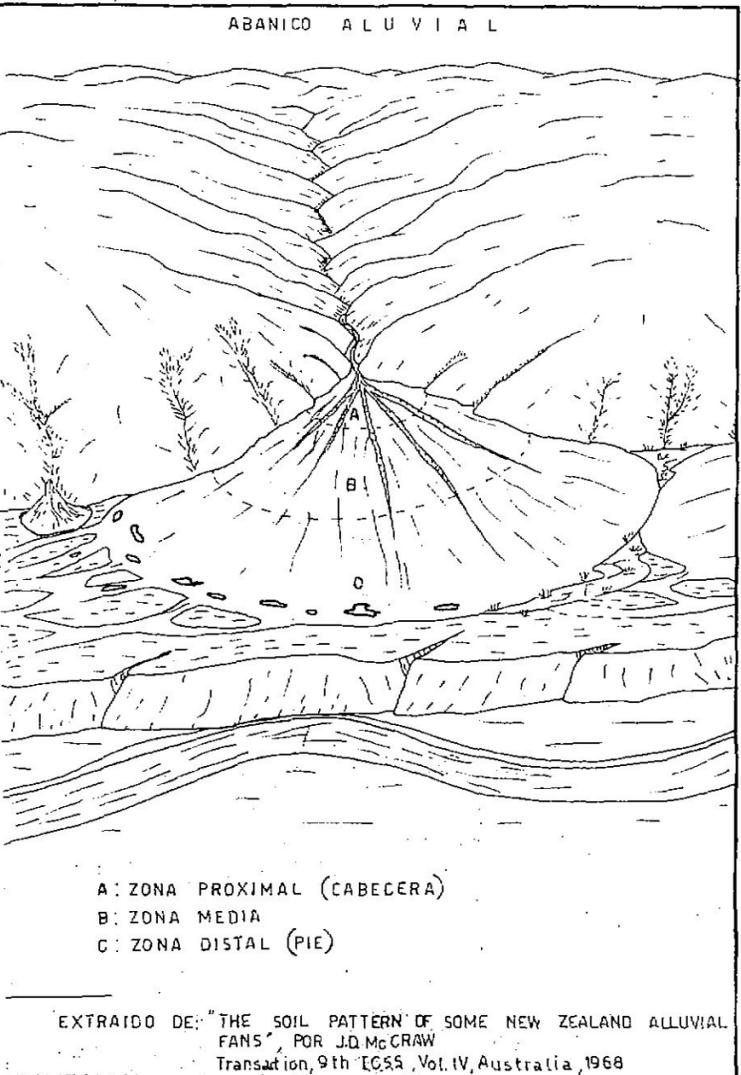
SO

### CATENA IX

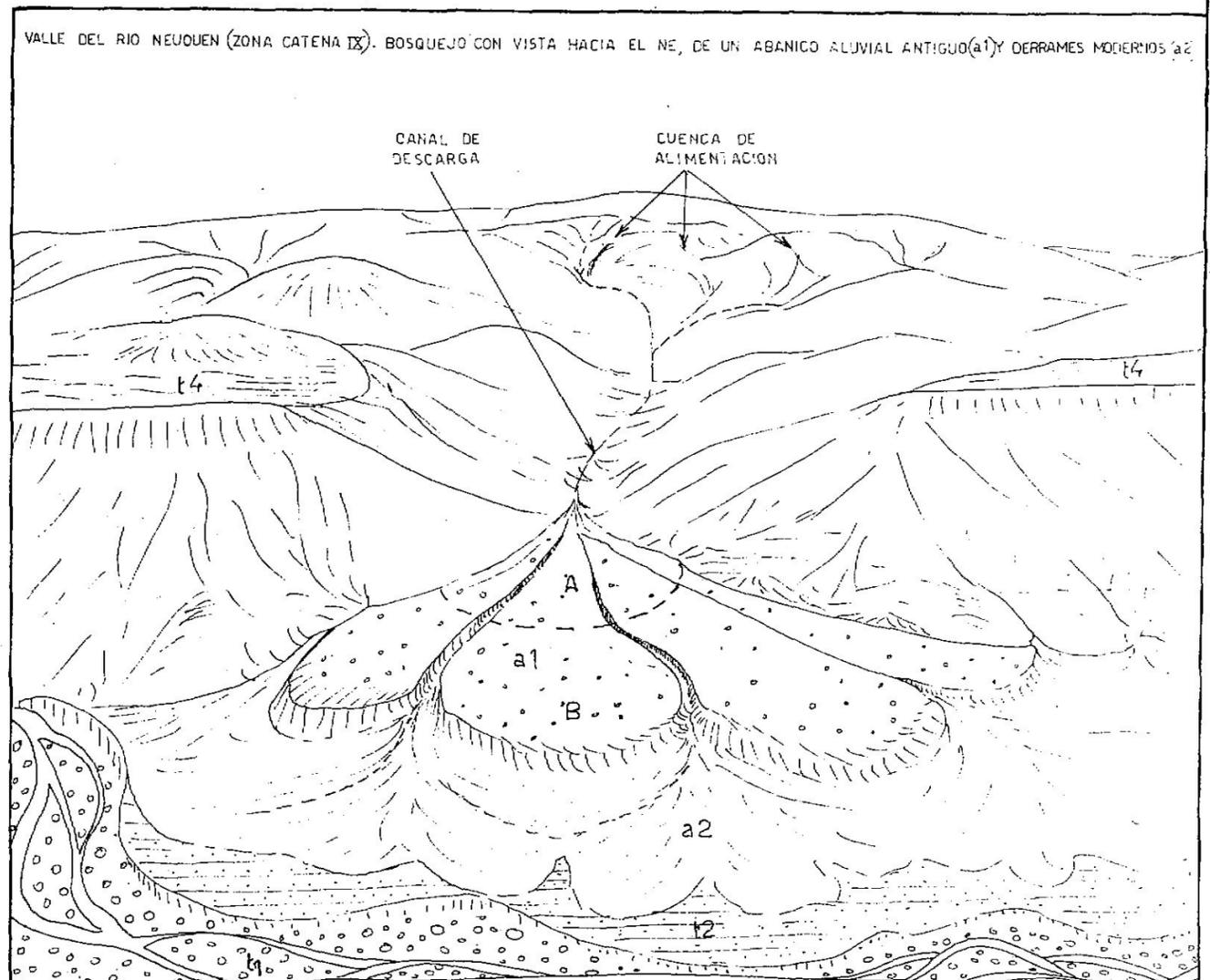
NE



NOTA: El sector oeste del río es idealizado para otras zonas.



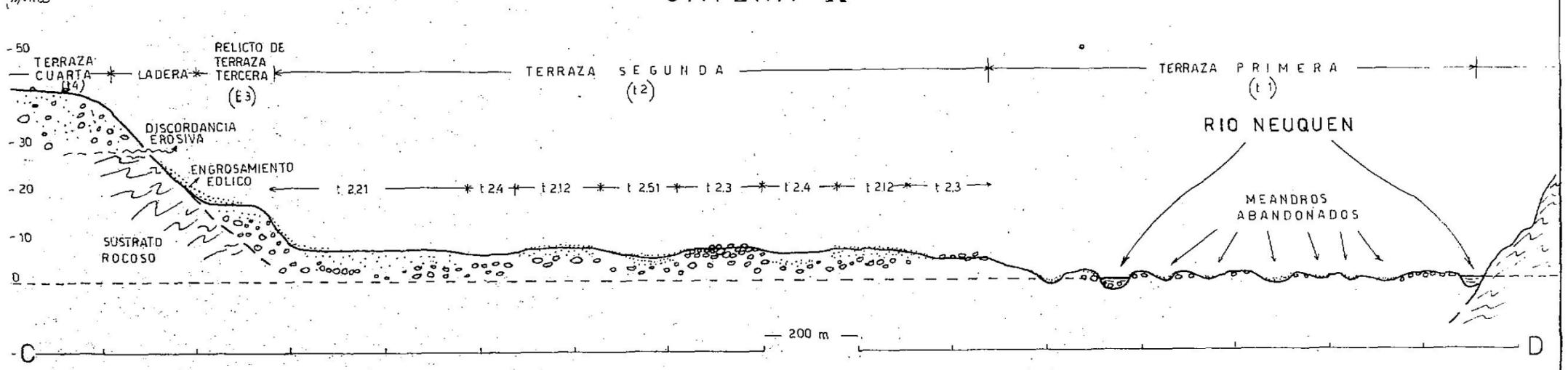
EXTRAIDO DE: "THE SOIL PATTERN OF SOME NEW ZEALAND ALLUVIAL FANS", POR J.D. McCRAW, Transaction, 9th ICSS, Vol. IV, Australia, 1968



SO

### CATENA VI

NE



200 m

ANEXO II

RESULTADOS ANALITICOS

CORRESPONDIENTES A LOS PERFILES:

2 - 8 - 11 - 14 - 16 - 17 - 18 -  
20 - 23 - 29 - 32 - 34 - Exp. I.

Anexo II - Resultados Analíticos

PERFIL Y HORIZONTES	ESPESOR cm	Heq % (1)	Wc % (2)	pH	C.E. mmhos/cm (3)	CATIONES Y ANIONES SOLUBLES me / litro de extracto				M.O. % (4)	CaCO <sub>3</sub> % (5)
						Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
Nt3: 2 - I II III - IV V	5	6,65	8,37	6,3	0,17	0,58	0,33	0,00	0,90	0,78	0,00
	24	8,56	10,02	6,8	0,15	0,67	0,27	0,00	0,67	0,67	0,00
	52	9,33	10,69	6,5	0,15	0,39	0,19	0,00	0,67	-	0,00
	25	6,84	8,53	6,2	0,40	2,01	0,50	0,00	0,90	-	0,00
Ct2.21 8 - Ap1 - Ap2 III - IV V - VI - VII	23	26,47	25,51	7,3	0,95	4,60	2,80	0,00	3,15	9,38	12,60
	27	19,30	19,31	7,0	0,62	2,49	1,00	0,00	1,35	1,47	9,00
	76	17,83	18,04	6,8	0,92	4,22	2,80	0,00	1,57	-	7,70
Ca2.2 11 - Ap1 - Ap2 III - IV V VI	21	19,22	19,24	6,9	0,62	4,03	1,05	0,00	2,02	9,92	8,38
	37	14,73	15,36	7,0	0,50	2,98	1,50	0,00	1,57	2,95	7,54
	52	13,47	14,23	7,0	0,40	2,68	1,35	0,00	1,35	-	7,15
	40	14,66	15,30	7,0	0,50	3,27	1,85	0,00	1,35	-	7,50
Nt2.11 14 - I II - III IV - V (sigue)	11	9,22	10,59	7,3	0,60	4,99	0,45	0,00	2,02	1,34	0,14
	42	9,95	11,22	6,9	0,22	1,53	0,27	0,00	1,57	1,01	0,38
	51	10,48	11,68	6,8	0,25	1,92	0,22	0,00	1,35	-	1,18

Anexo II - Resultados Analíticos (continuación)

PERFIL Y HORIZONTES	ESPESOR cm	Heq % (1)	Wc % (2)	pH	C.E. mmhos/cm (3)	CATIONES Y ANIONES SOLUBLES me / litro de extracto				M.O. % (4)	CaCO <sub>3</sub> % (5)
						Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
14 - VI	45	36,43	34,13	7,3	0,52	3,65	1,40	0,00	1,35	-	9,03
Nt2.21 16 - I - II - III	32	18,55	8,66	7,0	1,50	10,75	3,50	0,00	3,15	5,36	3,00
IV - V	57	12,50	13,43	6,5	11,00	126,91	18,00	0,00	1,35	1,54	0,72
VI	50	15,59	16,10	7,3	10,00	57,79	42,00	0,00	0,90	-	2,35
VII	26	16,11	16,55	7,1	5,40	36,67	25,00	0,00	0,90	-	3,48
Nt2.4 17 - I	8	13,16	14,00	7,2	0,65	4,60	1,35	0,00	1,80	-	11,77
Nt2.21 18 - I	4	17,40	17,67	7,5	0,85	8,26	0,40	0,00	4,95	4,28	3,64
II	14	13,61	14,39	7,5	0,25	2,11	0,27	0,00	1,80	1,34	1,41
III - IV	35	12,09	13,07	7,1	0,35	1,92	0,88	0,00	1,35	1,14	1,53
Ct2.21 20 - Apl - Ap2	18	16,58	16,96	7,8	0,70	5,76	1,20	0,00	2,70	5,36	4,15
III	22	10,05	11,31	7,0	0,45	2,78	10,00	0,00	1,35	1,07	3,12
IV	20	10,27	11,50	6,8	0,43	2,68	1,50	0,00	1,57	-	3,74

Anexo II - Resultados Analíticos (continuación)

PERFIL Y HORIZONTES	ESPESOR cm	Heq % (1)	Wc % (2)	pH	C.E. mmhos/cm (3)	CATIONES Y ANIONES SOLUBLES me / litro de extracto				H.O. % (4)	CaCO <sub>3</sub> % (5)
						Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
Cal.2	23 - I - III III - IV V VI	10,73 15,83 13,92 13,65	9,54 16,31 14,66 14,42	7,5 7,8 7,5 7,5	0,62 0,35 0,35 0,30	5,09 2,49 2,59 2,21	0,27 0,32 0,27 0,19	0,00 0,00 0,00 0,00	1,80 1,57 1,12 1,12	1,27 1,26 - -	3,17 6,55 10,02 10,57
Na2.1	29 - Ap II III IV - V	24,68 17,69 22,12 25,12	23,96 17,92 21,75 24,34	7,5 7,8 7,5 8,2	1,09 0,75 0,60 0,52	7,68 5,18 3,84 2,88	0,96 0,88 0,96 1,35	0,00 0,00 0,00 0,00	2,02 2,02 1,80 1,35	8,84 6,60 - -	11,86 12,84 12,63 19,43
Nt2.2	32 - Ap II - III IV - V	13,73 12,55 7,44	14,49 13,47 9,05	7,0 7,5 7,5	0,53 0,43 0,45	3,07 3,17 2,68	2,25 1,20 1,50	0,00 0,00 0,00	1,80 0,90 1,80	1,47 1,01 -	6,10 5,66 4,70
Ht2.21	34 - I - II (6) II - III (7)	26,94 31,76	25,92 30,09	7,7 7,5	0,30 0,15	2,21 0,86	0,58 0,62	0,00 0,00	1,80 0,90	16,15 11,35	0,10 0,14

Anexo II - Resultados Analíticos (continuación)

PERFIL Y HORIZONTES	ESPESOR	Heq %	Wo %	pH	C.E. mmhos/cm (3)	CATIONES Y ANIONES SOLUBLES				M.O. %	CaCO %
						me / litro de extracto					
						Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
Nt2.21 Exp. I (8)	30	16,20	16,63	7,4	1,39	3,26	7,60	0,00	1,35	-	0,07

(1) Heq : Humedad Equivalente.

(2) Wo : Capacidad de Campo.

(3) C.E. : Conductividad Eléctrica en mmhos/cm, a 25° C.

(4) M.O. : Materia Orgánica. Datos expresados en porcentaje, referidos a suelo seco a 105 - 110 °C.

(5) CaCO<sub>3</sub> : en porcentaje, referido a suelo finamente molido.

(6) parte superior de II.

(7) parte inferior de II.

(8) Observación expeditiva, correspondiente a la Catena I.

A N E X O III

FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN LAS  
CALICATAS MUESTREADAS (+)

(+) Para la mejor interpretación de las fotografías, téngase en cuenta que la cinta métrica está marcada de 10 en 10 cm. y que las flechas indican aproximadamente los límites de los distintos horizontes.

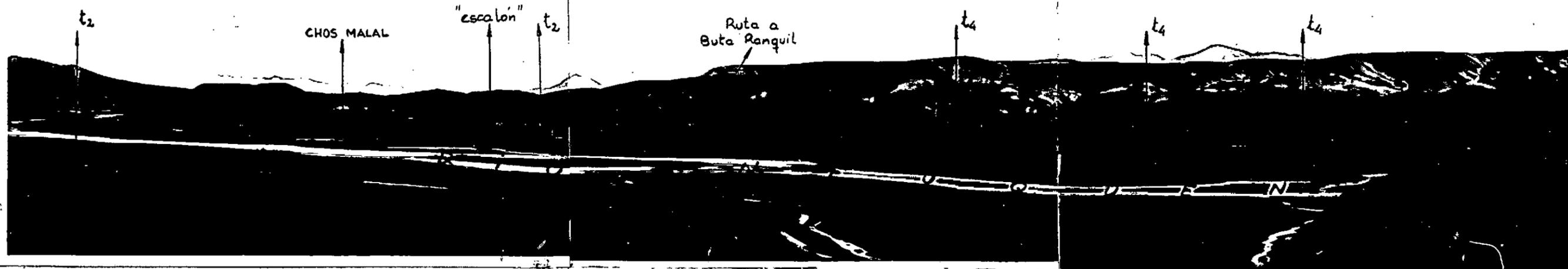


Fig. N° 1 - Vista (aprox. Sur-Norte) del valle del Río Neuquén tomada desde el camino de entrada a la mina de sal. Entre los relictos de terraza (t4) y ambiente de sedimentitas marinas del Titonense, etc.; se destacan las desembocaduras de los cañadones que originan derrames modernos. En primer plano, el Río Neuquén y su terraza amplia de inundación (t1). En general, se aprecia el "escalón" entre t1 y t2. La zona forestal, se desarrolla principalmente sobre abanicos aluviales modernos (a2).

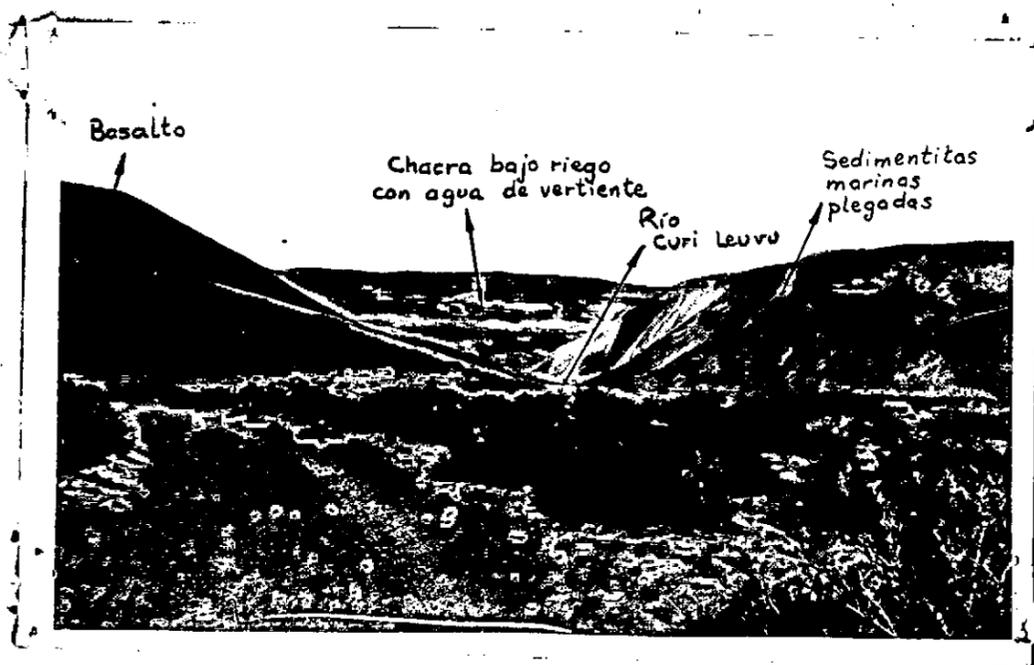


Fig. N° 2 - Vista aproximadamente Oeste-Este, hacia el "codo" del Curi-Leuvu. El río no se aprecia, debido a que circula en una parte del valle muy angosta. En primer plano, se destaca la vegetación xerófila en ambiente de abanico aluvial antiguo (a2), con suelos regosólicos muy pedregosos.

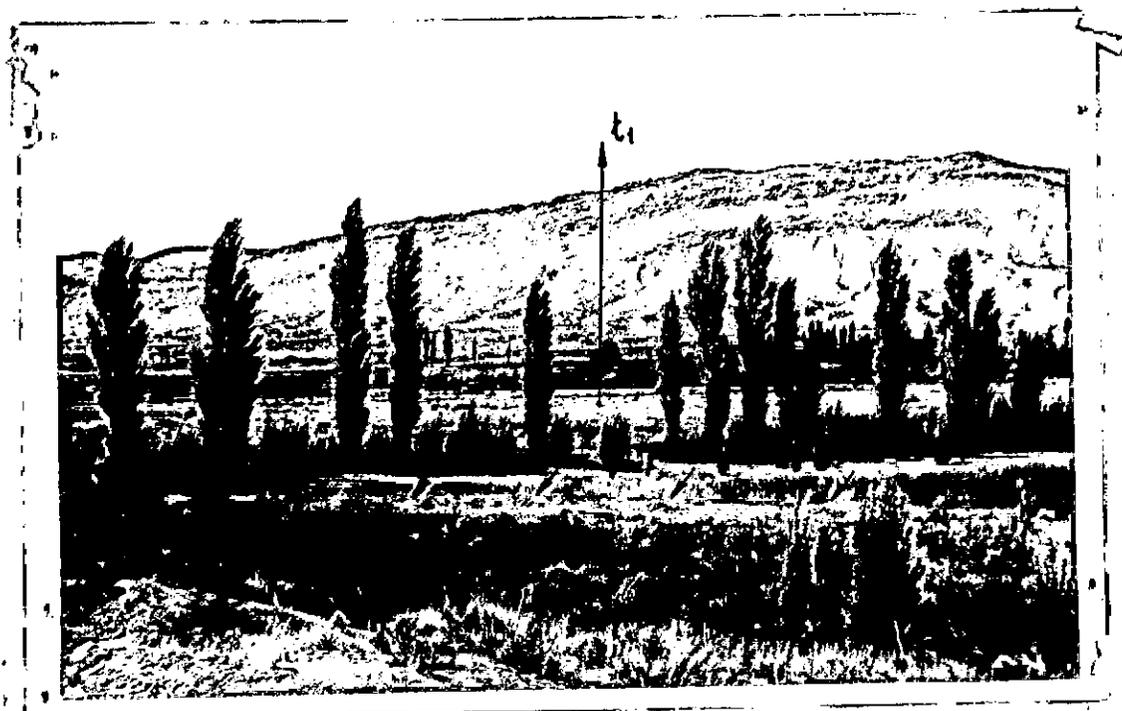


Fig. N° 3 - Vista Oeste-Este del Valle del Curi-Leuvu, unos 3 km al Norte de Chos Malal. Las flechas pequeñas, indican las gravas amontonadas por los productores para facilitar las labores culturales, en ambiente de terraza segunda.

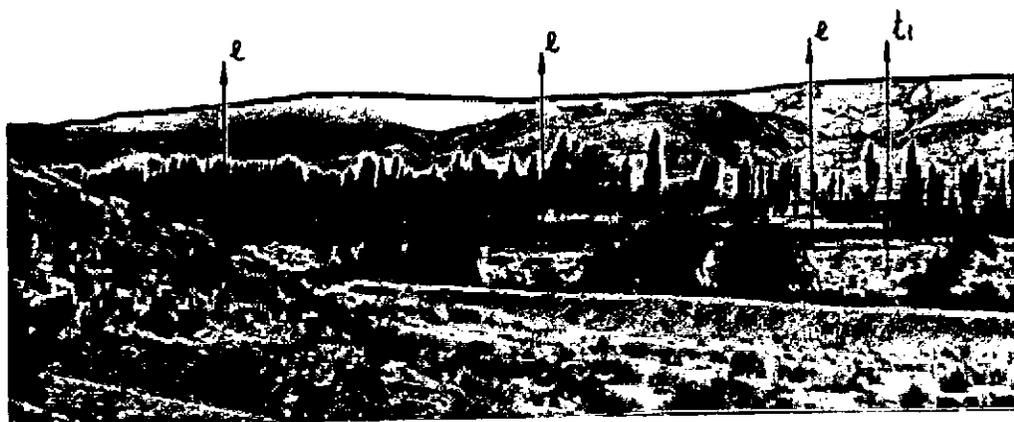


Fig. N° 4 - Vista Oeste-Este del valle del Curi-Leuvu, donde se destaca el desnivel abrupto (e) entre la terraza primera y segunda. Al fondo se destaca la topografía clásica de cañadones en ambiente de sedimentitas marinas del Titonense, que culminan en abanicos aluviales.

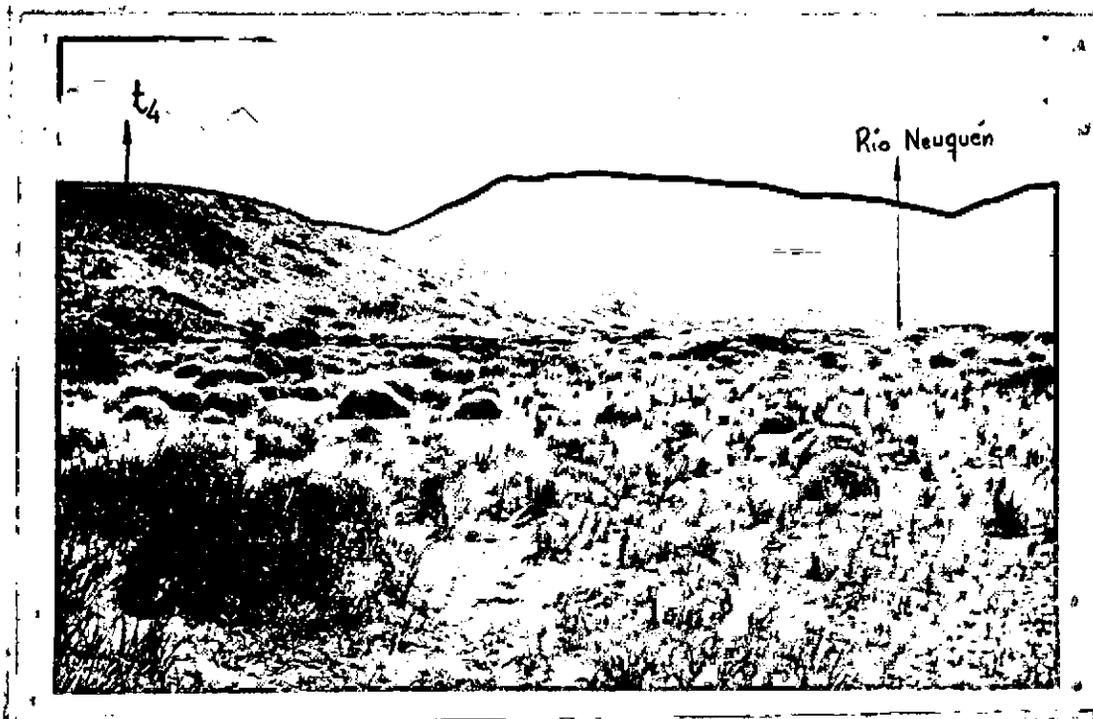


Fig. N° 5 - Paisaje de la Obs. n° I-2, vista desde la calicata hacia el Norte. Se aprecian pequeñas acumulaciones de arena en las plantas (especialmente vértice izquierdo inf.), y pedregosidad "común" superficial (pavimento de erosión poco evolucionado). Las lomadas corresponden a sedimentitas del Titonense.

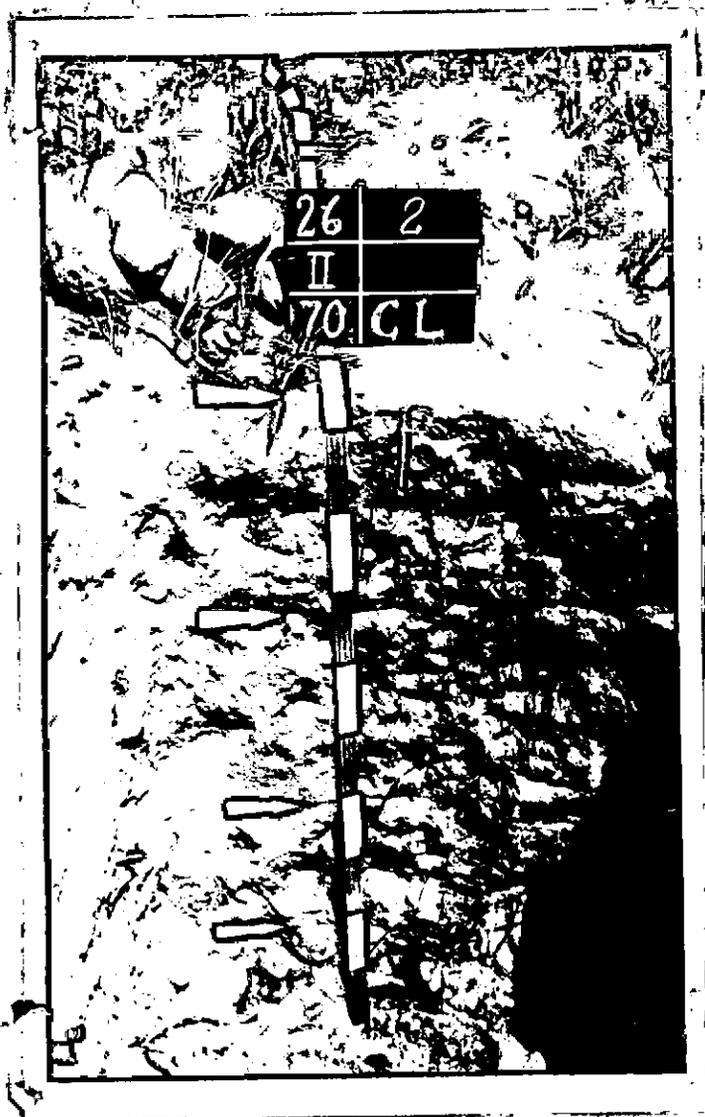


Fig. N° 6 - Obs. N° I-2  
Nt3 - Ucl.22

Suelo de textura arenosa, bastante seco. Estructura muy poco evidente y pedregosidad común a lo largo de todo el perfil. Después de 80 cm, gravas gruesas abundantes. Color uniforme en todo el perfil. La primera capa (5 cm) está "suelta".  
No hay presencia de  $CO_3Ca$  libre.-

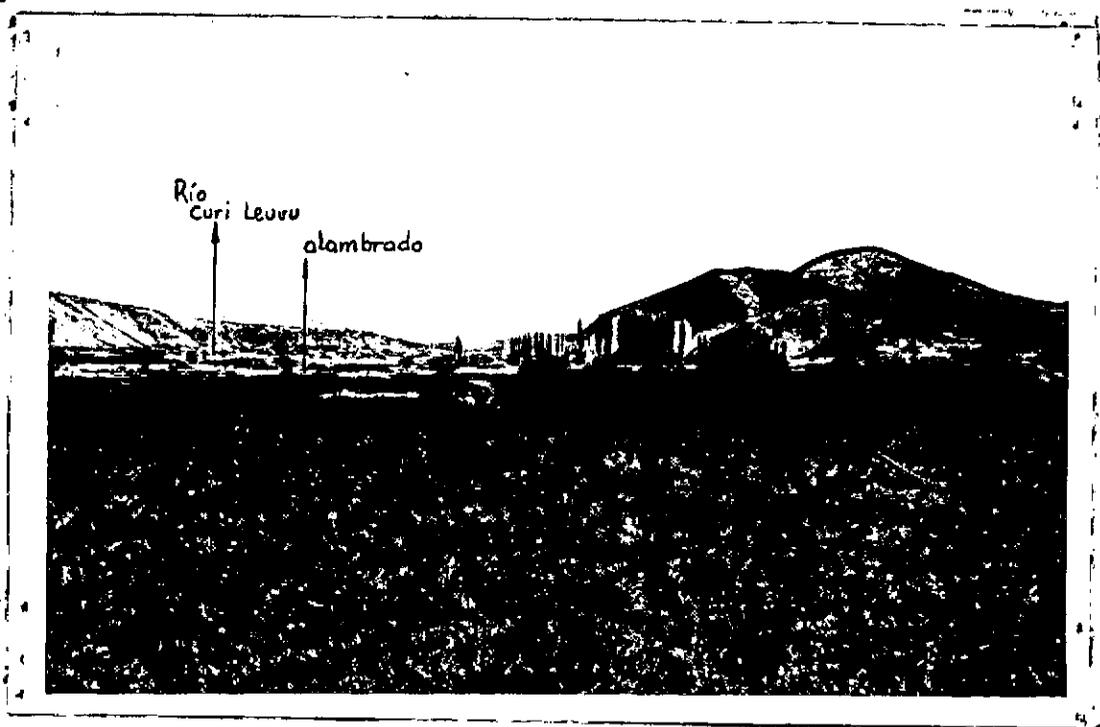


Fig. N° 7 - Valle del Río Curi-Leuvu. Vista general hacia el Norte, del paisaje de la observación n° IV-8. Pradera de alfalfa bajo riego, en ambiente de terraza segunda (t2). El alambrado coincide, aproximadamente, con el escalón entre t1 y t2. Las lomas en primer plano, corresponden a las sedimentitas marinas del Titonense.



Fig. N° 8 - Obs. N° IV-8

Ct2.21, Dd3.52

Perfil con textura contrastante, Fr. Arc. en horizontes superiores y Ar. Fr. en profundidad. La primer capa (costra endurecida), corresponde a enlames producidos por irrigación (inundación). El tono más oscuro en profundidad, se debe a la mayor humedad. Totalmente calcáreos.



Fig. N° 9 - Paisaje correspondiente a la observación n° V-11, vista hacia el Este. Ambiente de abanico aluvial moderno (a2) sobre la margen derecha del valle del Río Curi-Leuvu. Pradera de alfalfa de 12? años, bajo riego. Al fondo, lomadas compuestas por sedimentitas del Títonense.

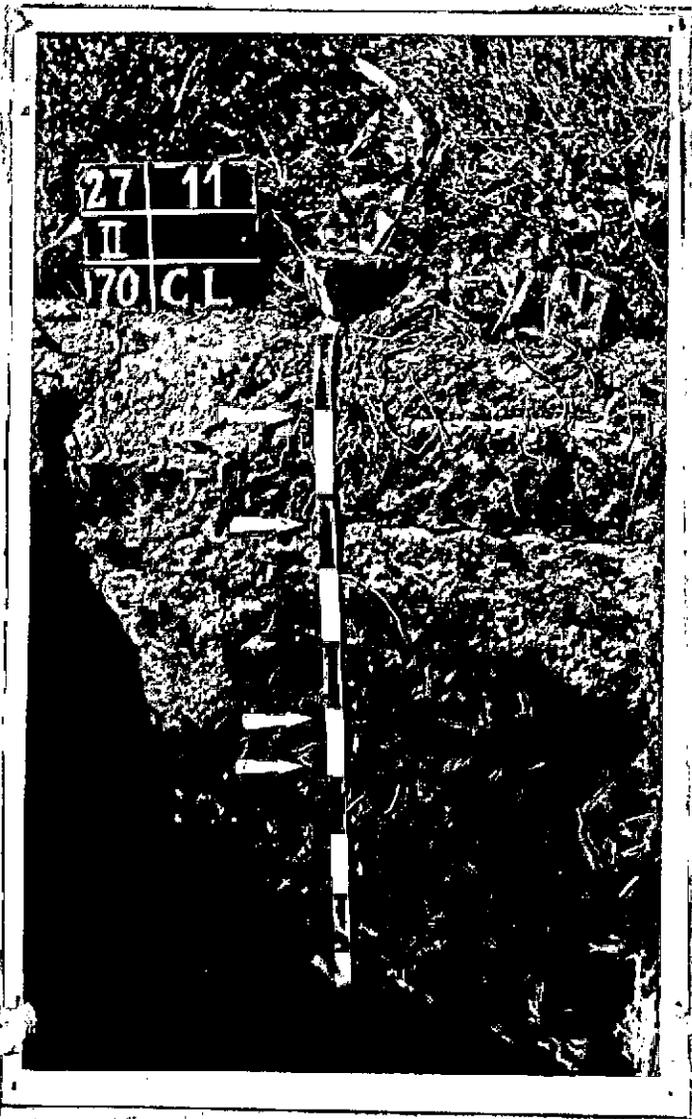


Fig. N° 10 - Obs. N° V-11  
Ca2.2, Ucl.11  
Suelo de textura uniforme (Ar. Fr.) con gravas escasas, subangulares y gruesas (flecha), a lo largo del perfil. Poco estructurado y totalmente calcáreo.

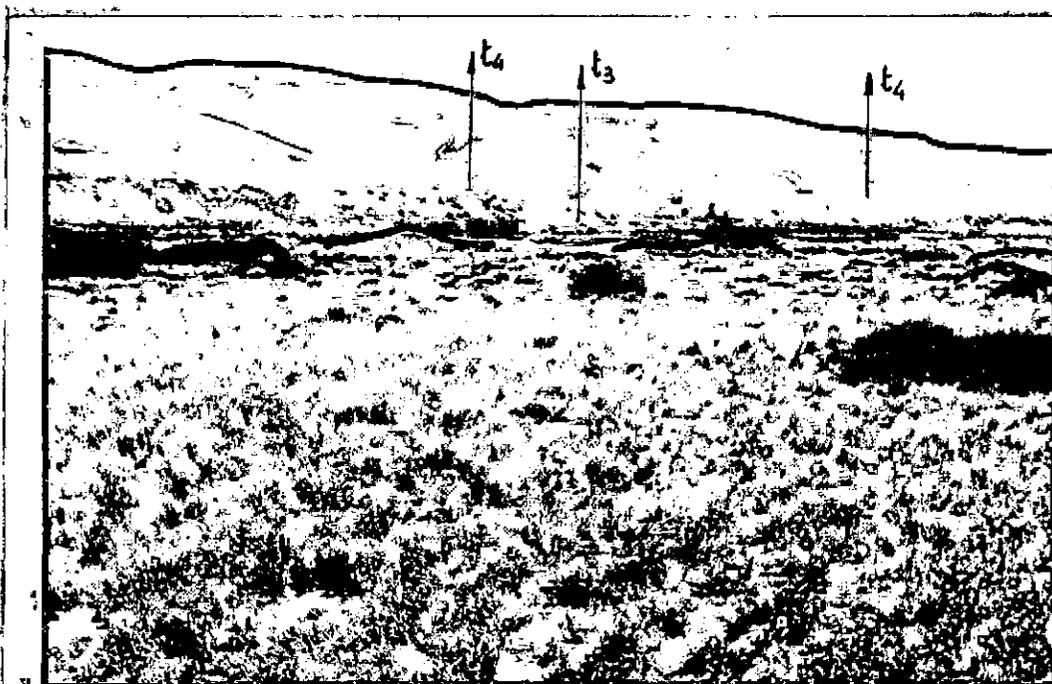


Fig. N° 11 - Paisaje correspondiente a la observación n° III-14. Vista desde la calicata hacia el Sur-Oeste. En rojo, se remarcan algunas de las pequeñas lomas arenosas. Vegetación de Olivillo dominante. Sobre el fondo de lomadas de sedimentitas del Titonense, se perciben relictos de las terrazas tercera y cuarta.

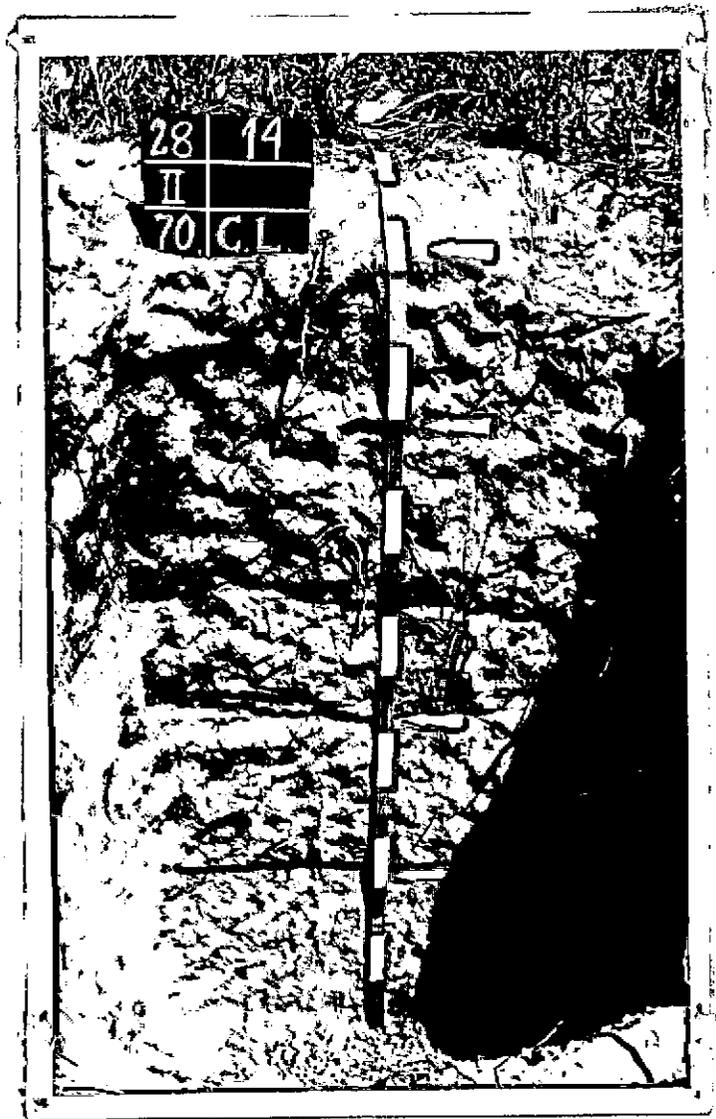


Fig. N° 12 - Obs. N° III-14  
Nt2.11, Dd3.53

Suelo seco, arenoso hasta el V horizonte pasando en profundidad a Fr. Arc. Lim. Color uniforme, pero cambia en el VI, coincidiendo con la discontinuidad litológica (línea roja). Sólo la última capa está bien estructurada. Calcareo en profundidad.



Fig. N° 13 - Vista de la terraza segunda (t2.21, etc.), desde la calicata n° VII-20 hacia el Oeste. En la parte inferior se aprecia parte del plano donde se realizó la observación. La flecha n° 1 indica los cordones de gravas comunes en este ambiente, al igual que los cauces abandonados (flecha 2).

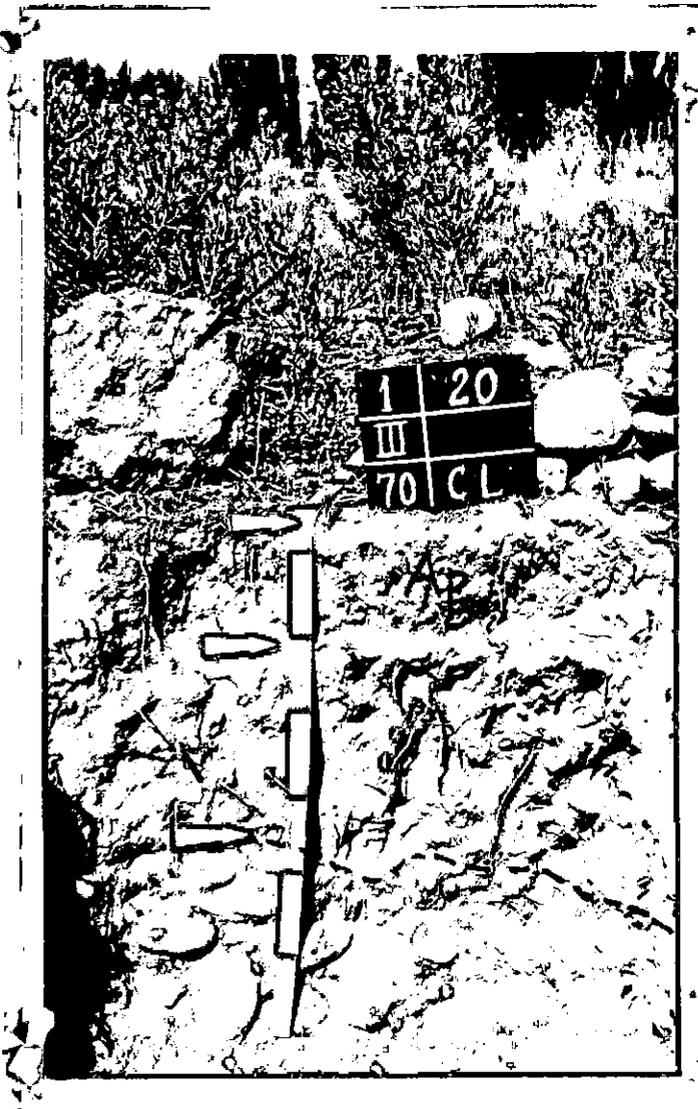


Fig. N° 14 - Obs. N° VII-20 Ct2.21, IIIUcl.13 Suelo Ar. Fr. a Arenoso uniforme, seco, calcáreo. A partir del horizonte IV, aparecen gravas muy abundantes y gruesas. El Ap (flecha) se separa en trozos grandes bastante coherentes.

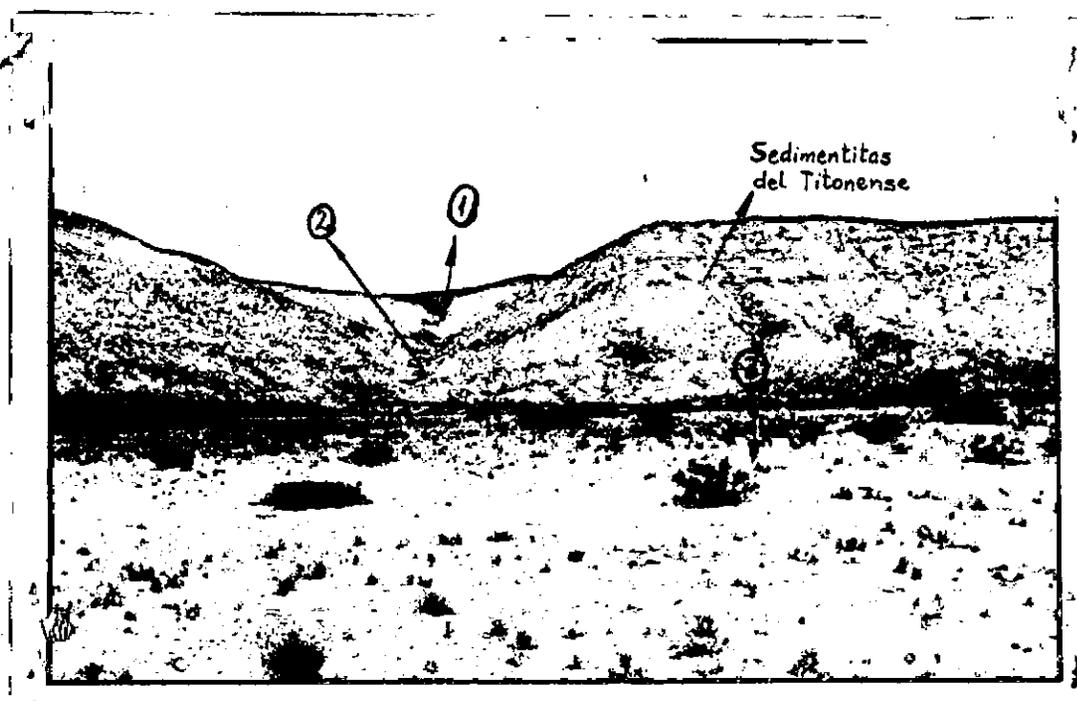


Fig. N° 15 - Vista hacia el Oeste, del paisaje de la observación n° VIII-23, en abanico aluvial antiguo (al). El extremo distal está truncado por erosión del Río Curí-Leuvu (no aparece). (1): Cuenca de alimentación, (2): canal de descarga, (3): ubicación del perfil. Nótese la escasa cobertura vegetal.

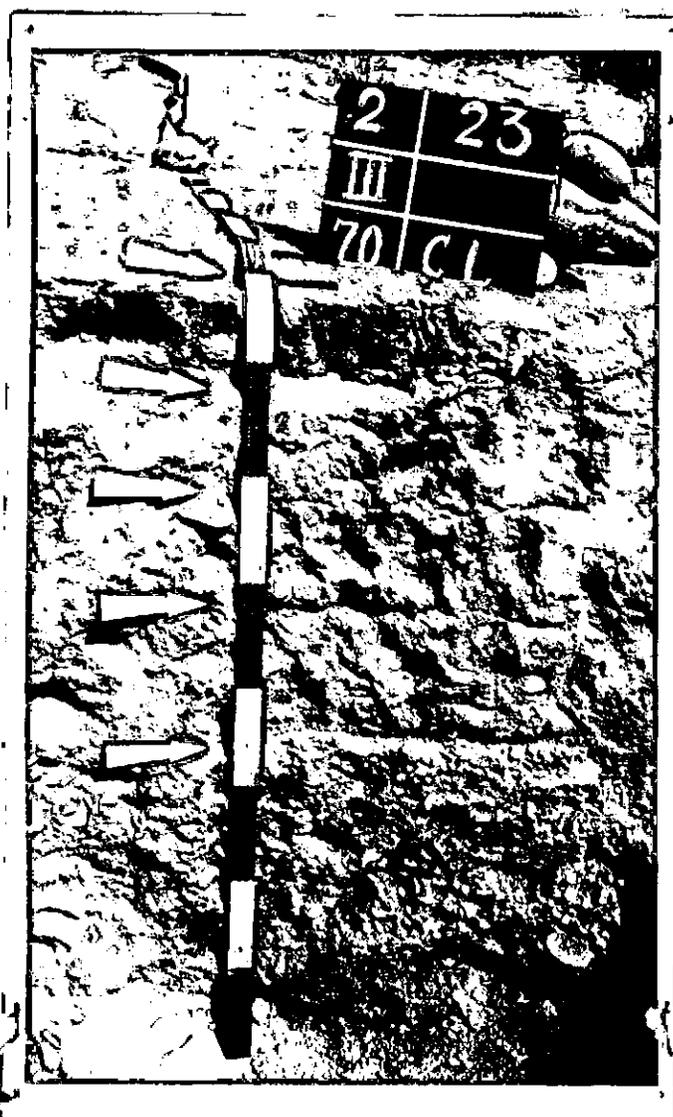


Fig. N° 16 - Obs. N° VIII-23  
Cal.2, IIUcl.11

Suelo Ar. Fr. a Arenoso en todo el perfil, poco estructurado y calcáreo. Capa superficial (2 cm) suelta. Pedregosidad escasa hasta la capa V, pasando en forma abrupta a abundante en la VI. Seco en los primeros 20 cm y moderadamente húmedo el resto.