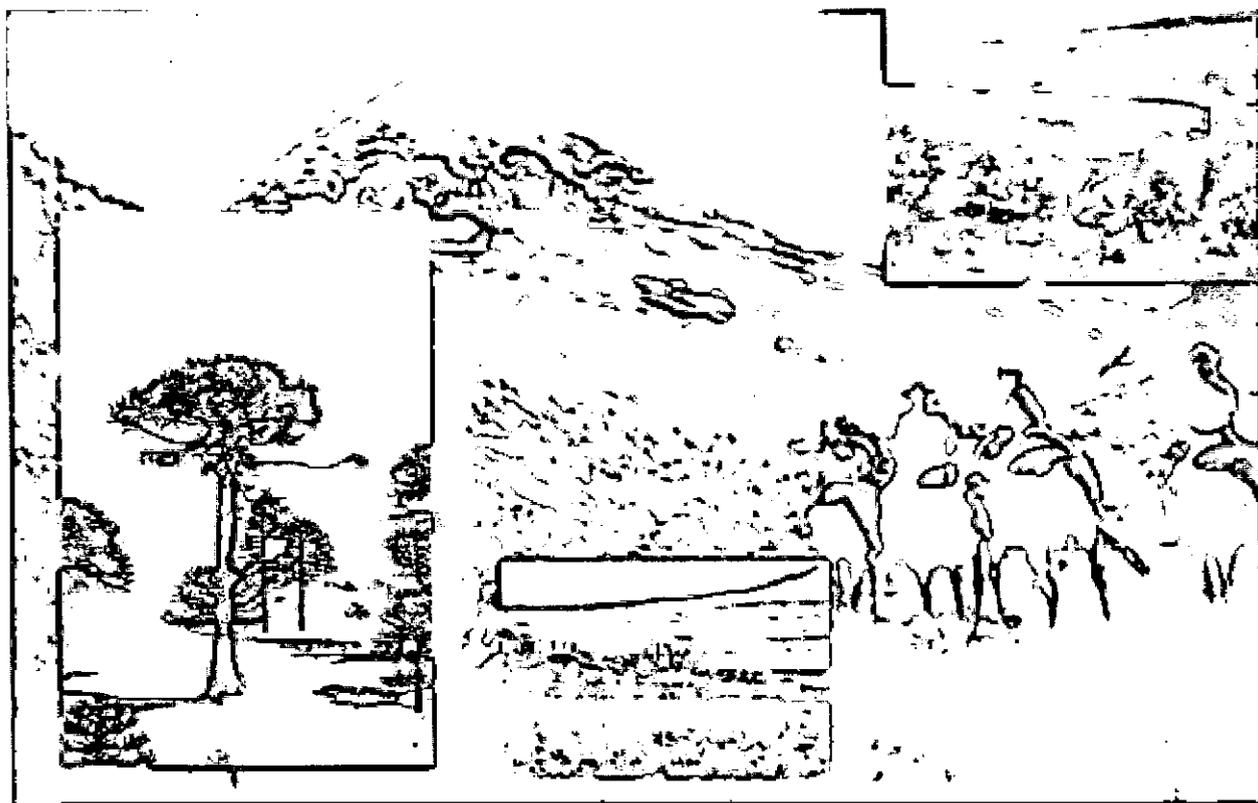


Suelos de la Provincia del Neuquén

José A. Ferrer - Jorge A. Irisarri - Juan M. Mendiá



**INTA - CFI
2006**



Prólogo

El rescate de los conocimientos contemporáneos parece una expresión fuera de lugar, máxime cuando está en boga el rescate de los conocimientos tradicionales, de nuestros ancestros o aborígenes, tanto por organismos internacionales como los nacionales y varias ONGs. El valor y la necesidad del rescate de lo contemporáneo se basa en la existencia de conocimientos, pero en archivos, bibliotecas u organismos donde lo realizado (como en este caso) es información de gran valor, que no está disponible para la gran mayoría de usuarios por no estar editado. A veces ni se conoce su existencia o lugar de consulta.

Por lo mencionado, la tarea de búsqueda de esa información es altamente satisfactoria al ver la abundante cantidad de conocimiento de calidad y perdurabilidad o uso potencial que justifican su rescate. La calidad de la información de esta obra está a la vista, pero estaba garantizada por el equipo que emprendió esta tarea en los '80. Ahora podemos decir: **Tarea cumplida.**

La responsabilidad de los levantamientos de suelos está asumido y ejecutado por INTA a nivel nacional y en casi todas las provincias, pero Neuquén fue una excepción. Por ello, esta edición es de INTA pero la ejecución de esta carta en escala 1:500 000 fue producto de acciones coordinadas por CFI, Universidad Nacional del Comahue y Organismos provinciales de Neuquén. Es un ejemplo de avance e integración interinstitucional.

Quienes realizaron y realizan los mapas de suelos, son equipos reducidos y en vías de mayor reducción, por las nuevas prioridades para Ciencia y Tecnología, por la actual etapa del conocimiento o la necesidad de producir información de consumo a corto plazo. Los mapas de suelos se realizan desde hace cuatro décadas para un mercado muy difícil de cuantificar, por ello los investigadores tienen dificultades para convencer a los decisores sobre su utilidad, que lo consideren una inversión y que a cierto nivel o escala es de competencia del Estado nacional o provincial.

Esta información será de utilidad a corto plazo y en el futuro, que se puede pensar en muchas décadas. Los conocimientos y aportes de este levantamiento, de excelente calidad, puede tener una limitante para su uso dado por la falta de conocimiento para la interpretación de la información, pero este es un denominador común de las cartas de suelos. No deseo pensar que los que devalúan las cartas de suelos pertenecen al sector de los que aún no alcanzaron los conocimientos mínimos para utilizar esta herramienta no sustituible.

Considerando el vacío generacional existente en este tema en los organismos estatales, hay un compromiso que ellos deben asumir para lograr que este material ocupe el lugar que le corresponde. Ello en parte se logrará cuando se extienda el número de usuarios que puedan dominar la rica información disponible, que va más allá de interpretar los «nombres de los suelos que suenan muy raro».

Se mencionó la «Tarea cumplida», pero esto es sólo una expresión para una etapa de levantamiento de suelos y documentación. La tarea cumplida necesita avanzar en etapas y la Sustentabilidad tendrá metas a lograr y mantener, no de una vez y para siempre, sino como una forma de uso en desarrollo. Estamos transitando una etapa de máximos rendimientos, acompañados por éxitos en producción, exportación y macroeconomía, a nivel país, pero paralelamente es o puede ser una etapa histórica de máxima degradación del recurso suelo en algunas zonas.

Volviendo a la responsabilidad institucional, el INTA está tratando de blanquear los conocimientos como el presente, por su calidad, necesidad y con el convencimiento que dentro de muchas décadas se usará y citará este trabajo.

Cuando se introduzcan genes de resistencia a estrés en cultivos de granos, oleaginosas, forrajeras, forestales, parte de estas tierras entraran en cultivos y se deberían apoyar en este levantamiento.

El valor de este instrumento alcanza para uso en políticas provinciales, regionales, nacionales, del MERCOSUR, para leyes como la de conservación de suelos, etc. Puede ser de gran ayuda para que la Planificación del uso del territorio pase de la enunciación a la operatividad y la Sustentabilidad avance de la declamación a la acción y se incorpore al presupuesto.

Sintetizando podemos decir que esta herramienta la tenemos por una oportuna decisión política, que se ejecutó por un excelente equipo, se concretó por una integración interinstitucional. Finalmente con el apoyo institucional (INTA y ArgenINTA) se avanzó en esta etapa de edición y ahora **está disponible para TODOS**.

Las próximas etapas son varias pero cabe resaltar las dos principales: 1) el entrenamiento ~~de los potenciales usuarios y 2) que los levantamientos necesarios a escalas más grandes se realicen a demanda y sean ejecutados, principalmente, por la actividad privada.~~

Ing. Agr. José Luis Panigatti (Ph D)

Indice

Capítulo 1	7
Introducción	9
1.1. Origen y objetivos	10
1.2. Alcance de los resultados	10
1.3. Participantes	11
Capítulo 2	13
Antecedentes en Cartografía de suelos	13
2.1. Estudios generalizados	13
2.2. Estudio de mayor intensidad en áreas seleccionadas	13
Capítulo 3	23
Métodos del Estudio	23
3.1. Criterios Cartográficos: el concepto de «mapas temáticos iniciales»	25
3.2. Elaboración del mapa básico de suelos	26
3.3. Tareas de campo y laboratorio	26
Capítulo 4	29
Naturaleza del área	29
4.1. Principales características geomorfológicas	31
4.2. Regionalización	36
Capítulo 5	47
Los suelos	47
5.1. Régimen hidrotérmico	47
5.2. Principales características de los suelos	50
5.3. Síntesis de las Unidades Cartográficas	53
5.4. Perfiles representativos	145
Capítulo 6	211
Trabajos citados en el texto	211
ANEXO :	215
Índice detallado del «Estudio regional de suelos de la Provincia del Neuquén», CFI , versión 1990.	

Capítulo 1

Introducción



Foto: H. Figueira

1. Introducción

Este documento sintetiza la información del Estudio Regional de Suelos del Neuquén, (ERSN) finalizado en 1990 y realizado por Consejo Federal de Inversiones (CFI) en respuesta al expreso pedido del Gobierno de la provincia a través de una solicitud emanada de su ente planificador, la Secretaría de Estado del COPADE (Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo).

El aporte económico estuvo a cargo del CFI, con la expresa autorización del Gobierno de la Provincia del Neuquén y la ejecución fue concretada esencialmente por técnicos de CFI y la colaboración del personal de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue.

Fue iniciado en 1981 y presentado en 1990. Su ejecución no fue continua toda vez que sus autores debieron participar en estudios, en otras provincias y también en Neuquén, tal como lo prueban las contribuciones que constan en la bibliografía.

En el documento original (ERSN) —cuya propiedad intelectual es del CFI— se exponen los métodos y criterios utilizados en el estudio, documentándose la información primaria, los datos básicos colectados y generados en campaña, y los provenientes del gabinete y los análisis en laboratorio. También se consigna la información resultante de la interpretación de los datos básicos en términos de aptitud y/o uso potencial de los suelos para la forestación, el pastoreo y para el riego. Esta información se presenta por Unidad Cartográfica y por Departamento, considerando la importancia de ese nivel jurisdiccional para la planificación.

Durante su ejecución se realizó un esfuerzo de síntesis geográfica manifestada en la elaboración de 38 planos principalmente a escala 1:500.000. La diversidad temática de esa cartografía original (hidrografía, altitudes, pendientes, geomorfología, geología, aptitud de los suelos, etc.) puede ser útil para usuarios que exceden a los directamente vinculados al recurso suelo, confiriéndole al estudio (ERSN) un uso potencial de amplio espectro disciplinario. La profusa información original lograda, que permanece inédita, se puede consultar en el CFI, así como en el COPADE y diversos organismos de la provincia del Neuquén.

En el año 1990 el ERSN adaptado a un muy resumido texto y limitado al mapa de suelos reducido a escala 1:1.000.000 integró la publicación «Atlas de suelos de la República Argentina» (SEAGyP-INTA, 1990) que INTA coordinó a nivel nacional.

En 1999 el CFI y la Dirección de Ciencia y Tecnología del COPADE editaron sólo el mapa de suelos de escala 1:500.000, en color y actualizado por la última versión del sistema «Taxonomía de suelos» (Soil Survey Staff, 1999).

Por razones de oportunidad, utilidad y económicas, en la presente edición se sintetiza la información sobre el Levantamiento de los suelos, cuyos resultados constituyen un notable avance respecto del estudio realizado veinte años antes (CFI-FAO, 1969) y que entonces abarcara la región del Comahue y por ende con un mayor grado de generalización en sus resultados.

La presente publicación está concentrada en el estudio de los suelos, su distribución geográfica, y una síntesis de sus propiedades, presentándose esta información por cada una de las Unidades Cartográficas que integran el mapa básico de suelos que se adjunta en soporte magnético. Se agregan las descripciones morfológicas de los suelos de mayor difusión areal así como los resultados de los análisis de laboratorio. Para cada perfil se indica su ubicación, altitud, vegetación y otros caracteres del sitio de la descripción. Asimismo se ha incorporado una regionalización que integra los factores bioclimáticos, como los de índole

geológico-geomorfológica, el régimen hidrotérmico de los suelos y los más importantes procesos que habrían intervenido en su origen y desarrollo.

Para el lector interesado, al final de esta publicación se adjunta en calidad de Anexo el contenido detallado de los tres volúmenes y seis tomos que constituyen la versión original del ERSN del año 1990.

1.1. Origen y objetivos

El ERSN tuvo su origen en otro temáticamente más amplio solicitado por el COPADE denominado «Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego» (CFI, 1992).

Entre los principales beneficios esperados por la provincia a partir de ese estudio se destacan:

- incorporar las tierras improductivas y con aptitud en tierras de producción agrícola-ganadera.
- posibilitar el manejo racional del proceso de transferencia de la tierra pública a través de una priorización de áreas en función de su aptitud y destino.

Con ese estudio se procuraba, a su vez, contribuir a políticas provinciales tales como:

- desarrollo regional armónico
- desarrollo de áreas de frontera
- mayor aprovechamiento de los recursos naturales

Estos aspectos enmarcan al Estudio Regional de Suelos, ya no como un mero inventario del recurso, sino como una investigación articulada con objetivos específicos y políticas de desarrollo socio-económico.

Para satisfacer la solicitud gubernamental el Estudio Regional de Suelos procuró cumplir con los siguientes objetivos:

- I) caracterizar y delimitar a escala 1:5000.000 a los suelos de mayor importancia sobre la base de sus propiedades para usos agrícolas potenciales.
- II) conocer su distribución geográfica según factores limitantes para la producción agropecuaria (rocosidad, salinidad, peligro de erosión).
- III) brindar elementos técnicos para contribuir a una mejor utilización de las tierras, una mejor producción para coadyuvar al mejoramiento económico-social en la provincia, evitando la degradación del recurso.

Como fue mencionado, esta presentación Suelos de la Provincia del Neuquén, se circunscribe a suelos, manteniendo la información pertinente de la documentación original, en forma resumida y en un solo volumen para facilitar su edición y uso.

1.2. Alcance de los resultados

Un listado no exhaustivo de las posibilidades de uso de la información que aquí se brinda es la siguiente:

- facilitar la identificación de áreas con posibilidades agrícolas, pastoriles y silvícolas
- contribuir a la identificación de áreas proyectos de alcance zonal, regional y/o provincial.
- localizar áreas de expansión y desarrollo agropecuario en las que se justifiquen estudios de mayor detalle

- contribuir a la elaboración de planes para el uso, conservación y mejoramiento de los recursos naturales
- contribuir a la investigación, planificación y ejecución de la obra de gobierno
- coadyuvar al desarrollo de la tecnología agropecuaria sustentada en el conocimiento de los suelos
- contribuir a la implementación de políticas para el desarrollo agroindustrial
- contribuir a la legislación sobre las actividades vinculadas a la explotación de los recursos físicos
- contribuir a la identificación de áreas degradadas y/o degradables
- contribuir a la planificación del uso de las tierras y facilitar la elección de áreas experimentales para alternativas de uso

Quedan involucrados otros usos de la información, como aquellos de índole educacional y turísticos; también para satisfacer requerimientos de planeamiento regional, así como las propias demandas del conocimiento científico. Otros usos son los relacionados con aquellas disciplinas que consideran al suelo como soporte in situ para la edificación, el trazado y construcción de ductos, o aquellas que lo asumen como una fuente de provisión de materiales para las construcciones civiles.

1.3. Participantes

El mayor aporte de personal estuvo a cargo del CFI, principalmente en las tareas de gabinete y campaña. La programación, dirección de los trabajos, ejecución de las tareas de campo, integración de los resultados, correlación de suelos, interpretación de la información y redacción del texto, estuvo a cargo de los autores, secundados por los colaboradores y auxiliares que seguidamente se mencionan, junto con sus funciones e Institución a la que pertenecen.

Autores:

José Alberto Ferrer (CFI)
 Jorge Alberto Irisarri (UNC)
 Juan Manuel Mendía (CFI)/UNC

Colaborador Principal:

Gerardo Rubén Ourracariet (CFI)

Gabinete

Colaborador:

Norberto Onesti (CFI)

Auxiliares:

Norberto Cordero (CFI)

Dibujo, planeamiento y proceso de datos:

Juan Carlos Costa (CFI)
 Susana Real (CFI)
 Jorge Sabani King (CFI)
 Marcelo Bagatín (CFI)
 Martín Rizzi (CFI)

Laboratorio

Jefe:

Esther Mussini (UNC)

Analista:

Hector Bianco (UNC)

Alicia Apcarian (UNC)

Patricia Schmid (UNC)

Preparadores:

Avelina Antiqueo (UNC)

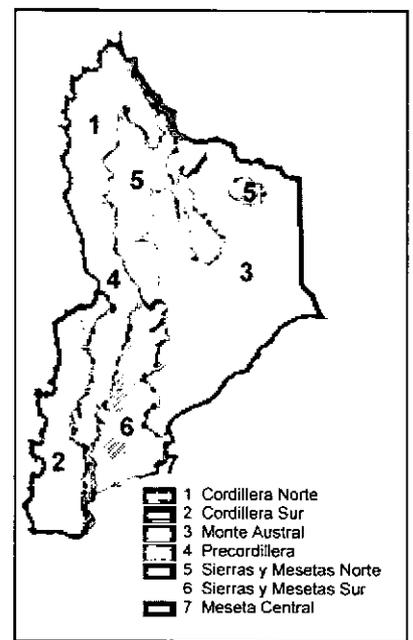
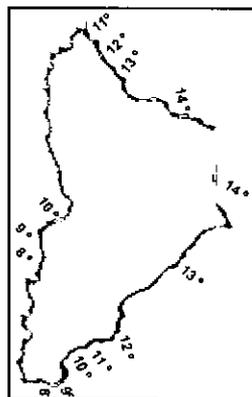
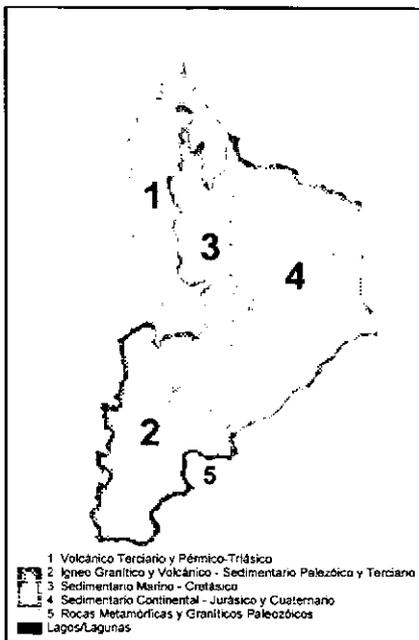
María Antiqueo (UNC)

Otros participantes que intervinieron en tramos limitados del estudio:

Jorge Baldoni y Ana Kahanowicz (CFI), Eloy López Cepero y Hugo Figueira (técnicos provinciales) y Emilio González Díaz (Universidad de Bs. As.) se citan en los correspondientes capítulos.

Capítulo 2

Antecedentes en Cartografía de suelos



2. Antecedentes en Cartografía de suelos

Neuquén ha sido, casi con seguridad, la provincia en la que se ha ejecutado la mayor diversidad de estudios de suelos durante la década del ochenta y parcialmente del 90.

La decisión de recopilar esa información radica en que los autores del Estudio Regional de Suelos le asignan un gran valor por múltiples razones como:

- a) contribuir a divulgar esa información que permanece inédita.
- b) evitar la repetición de trabajos que se produce cuando se desconocen aportes no publicados.
- c) contribuir a modificar criterios y métodos para producir documentos similares en áreas que carecen de ella.
- d) contribuir a mejorar, o elaborar, nuevos sistemas que interpreten esa información básica en términos de aptitud, conservación y mejoramiento de los sistemas productivos.

Además de esta compilación en materia de cartografía, se recopilaron las contribuciones procedentes de otras especialidades de la Ciencia del Suelo, cuyos aportes están vinculados a los suelos y cuyo listado se consigna en el *Anexo A* del trabajo original.

Las principales características de los 40 trabajos recopilados y vinculados con el inventario y la cartografía de suelos se sintetizan en la Tabla 1.

2.1. Estudios generalizados

Se trata de inventarios de suelos que abarcan la totalidad del territorio neuquino. Estas contribuciones indicadas con los números 4, 7, 11 y 21 (Tabla 1) se presentan en pequeñas escalas, variables entre 1:1.000.000 y 1:5.000.000. Se trata de mapas esquemáticos en parte compilados. Sólo el trabajo 4 constituye un levantamiento con operaciones en campaña si bien a nivel Exploratorio, que abarcó toda la región del Comahue (CFI-FAO, 1969); los restantes son posteriores y resultan de la incorporación de nuevas, aunque escasas observaciones in situ, y la utilización de nuevos sistemas de clasificación de suelos. Por tratarse de estudios a pequeña escala, implican un alto nivel de generalización.

Scoppa (1978) afirmaba «...Neuquén nunca ha sido tratado de manera individual y específica en relación con la geografía de los suelos que la integran». A partir de esos comentarios se desprende que el Estudio Regional de Suelos constituye el primer aporte que ha considerado exclusivamente a Neuquén como unidad de estudio. En conjunto con los otros estudios generalizados constituyen un corte histórico de los progresos logrados en el conocimiento de la geografía de suelos, sus propiedades y factores de génesis, así como en la estimación de su uso.

2.2. Estudio de mayor intensidad en áreas seleccionadas

Se trata estudios de suelos sistemáticos y regulares con menor grado de inferencias y con mayores análisis in situ. Quedan incluidos dentro de este agrupamiento los estudios a nivel de Reconocimiento, Semidetalle y Detalle. En el orden mencionado se incrementa:

- a) el número de controles por unidad de superficie
- b) la regularidad en la distribución espacial de los controles.
- c) El número de controles destinados a constatar los límites de suelos

d) La precisión y detalle cartográfico que documenta la distribución geográfica de los suelos.

La mayoría de ellos estuvieron destinados a Anteproyectos de Riego para estimar la aptitud para diferentes cultivos para el riego por gravedad ; otros estudios estuvieron dedicados a la eventual forestación o bien para el ordenamiento de algunas cuencas , y estudios de impacto ambiental.

Tabla 1 - Antecedentes en Cartografía de suelos de la Provincia del Neuquén

Nº	Año	Autor	Título	Superficie estudiada (ha)	Escala de mapas	Sist. de clasificación taxonomía y utilitaria	Inédito disponible en:	Publicado en:
1	1954	Fantini Antonio de Paul	Levantamiento Agrícola de la Zona de influencia del arroyo de Picún Leufú	22.900	1:250.000	Sistema Norteamericano de 1949	INTA - Inst. de Suelos Castelar	---
2	1964	Intalconsult Argentina	Términos de referencia para la Colonización de Arroyito	10.000	1:100.000	idem	Dirección de Tierras y Colonización (Nqn) HIDRONOR	---
3	1966	Intalconsult Argentina	Proyecto de Riego y Colonización de la Picaza	30.000	1:40.000	idem	A. P. A. COPADE	---
4	1969	CFI - FAO	Estudio de factibilidad para el desarrollo de la región del Comahue	52.098.5000 (Exploratorio) 104.000 (Alto Valle)	1:2.800.000	idem Gran Grupo de Suelos Handbook Nº 210. USDA	Centro Documentación (COPADE) CFI (Bs. As.)	---
5	1969	Laya, H.	Cartografía de los principales Grupos de suelos y sus relaciones genéticas en la región de Junín y San Martín de los Andes (Neuquén)	170.000	1:200.000	Northcote, Norteamericana de 1949 y Séptima Aprox. (suplemento 1967)	INTA EERA	Actas V Reunión Arg. De la Ciencia del Suelo, Sta. Fe
6	1970	Amartino, D. y Famin, H.	Estudio Edafológico Preliminar y Consideraciones Agro ecológicas de la Colonia Juan I. Alsina (Las Lajas)	850	1:20.000	No hay	Dir. Gral. De Tierras y Colonización Sub. Obras y Ser. Pub. (Nqn)	---
7	1972	Etchevehere, P.	Los Suelos de la región Andino-Patagónica	Región Cordillerana Neuquina	1:5.000.000	Soil Taxonomy Handbook Nº 210 (USDA)	-----	La región de los Bosques Andino Patagónicos INTA Col. Científ.
8	1973	Latino Consult S.A.	Red de riego y desagües en Rincón de los Sauces. Estudios Básicos	3.500	1:25.000	EE.UU, 1949 Bureau of reclamation (USDI)	Administración Provincial del Agua Dir. Gral. dirhidra@neuquen.gov.ar Tierras y Colonización	---

Nº	Año	Autor	Título	Superficie estudiada (ha)	Escala de mapas	Sist. de clasificación taxonómica y utilitaria	Inédito disponible en:	Publicado en:
9	1973	Asunción Amor	Estudio edafológico de El Chañar	20.642	(no fue hallado)		Dir. Prov. de agua y energía Eléctrica <i>dirhidra@neuquen.gov.ar</i> Frigorífico Cipolletti.	---
10	1975	Mizuno I. y L. Berasategui	Proyecto de riego para el desarrollo ganadero en el área dominante por el Dique Cerros Colorados. Cap. II Estudios de Suelos	59.000	1:50.000 1:100.000	Aptitud; profundidad efectiva y ubicación de controles	Menguelle 985 (8324) Cipolletti CFI (Bs. As.) <i>info@cfired.org.ar</i> COPAIDE (Nqn) <i>copaidei@neuquen.gov.ar</i>	---
11	1975	FAO-UNESCO	Mapa Mundial de Suelos	Toda la Provincia	1:5.000.000	Sistema FAO	INTA, Inst. Suelos. Castelar	Vol. IV del Mapa Mundial de Suelos (París)
12	1976	Laya, H; Grossi de Gonzales, T; Lazzari de Patroni, M; Aranguren, N; Degele, C y De Lara, J.C.	Relevamiento semidetallado de los suelos con fines de riego en los valles del área de Chos Malal-Andacollo	8.000	1:50.000	Séptima Aprox. (1967) Clasif. Natural (1949) Northcote (1965)	COPAIDE; CFI (Bs.As.) Univ. Nac. Del Sur (Bahía Blanca) <i>sgcyf@rms.edu.ar</i>	IDIA Suplem. Nº 33. VII Reunión Arg. C. Suelo (Bahía Blanca)
13	1976	Yañez, J.E et al.	Suelos del Valle de Rincón Colorado	2.960	1:25.000	EE.UU, 1949; Bureau of Reclamation	Administración Prov. Del Agua (Neuquén) <i>dirhidra@neuquen.gov.ar</i>	---
14	1976	Marcolin, A.	Relevamiento Expeditivo de los suelos de Loncopué – El Huecú (Neuquén)	263.000	1:100.000	Northcote (1965)	(INTA) E.E.R.A. Bariloche	IDIA Sup. Nº 33. VII Reunión Arg. de Ciencia del Suelo. (Bahía Blanca)
15	1976	Marcolin, A.	Suelos del área del Lago Meliquina		1:100.000	Soil Taxonomy Handbook Nº 210 (USDA)	(INTA) E.E.R.A. Bariloche	---
15'	1978	INAGRO	Estudio de suelos de Las Coloradas Catán Lli	2.587	1:25.000	Bureau of Reclamation	A.P.A (Neuquén)	---
16	1978	Facultad de Ciencias Agrarias (UNC)	Levantamiento detallado de suelos de la Colonia San José (Arroyito 1ra. Parte)	225	1:5.000	Soil Taxonomy Handbook 210 (USDA)	Dirección Gral. Tierras y Colonización (Neuquén)	---

Nº	Año	Autor	Título	Superficie estudiada (ha)	Escala de mapas	Sist. de clasificación taxonómica y utilitaria	Inédito disponible en:	Publicado en:
17	1978	Facultad de Ciencias Agrarias (UNC)	Estudio de Arroyito 2da. parte	225	1:5.000	Soil Taxonomy Handbook Nº 210 (USDA)	Dirección Gral. Tierras y Colonización (Neuquén)	---
18	1978	Irisarri, J.A y et. al.	Relevamiento de suelos de la comarca Moquehue Aluminé	59.120	1:200.000	FAO (1968) y enmiendas Handbook Nº 210 (USDA)	Dirección Gral. Bosques y Agrarias Prov. Fac. C.	---
19	1979	Irisarri, et al.	Estudio edafológico Cuanca del Salitral	18.000	1:50.000	Séptima Aprox. (1975) Handbook Nº 210 (USDA)	Agua y Energía de la Nac. (Dist. Nqn) Fac. Cs. Agrarias (Cinco Saltos)	---
20	1980	Irisarri, J. et al	Los suelos del Dpto. Minas (Pcia. Del Neuquén)	622.610	1:250.000	FAO (1974) Handbook Nº 210 (USDA)	Dir. Gral. Bosques y Parques Prov. (Nqn) Subset. Rec. Naturales (Neuquén)	---
21	1980	Laya, H.	Estado actual del conocimiento de los suelos de la Pcia. de Río Negro y Neuquén	27.000.000	1:1.000.000	Soil Taxonomy Handbook Nº 210 (USDA)	SETOP-FONOA Buenos Aires	Actas IX Reunión Arg. Ciencia del Suelo III 1151-1161, Paraná
22	1981	CFI-Laya, H. y Cátedra de Edafología (FCA-UNC)	Estudio de suelos a nivel de reconocimiento con fines de riego en 43 Áreas Preseleccionadas	178.670	1:50.000	Soil Taxonomy Handbook Nº 18 Bureau of reclamation (1953) idem	Biblioteca FCA. (Cinco Saltos) COPADE-CFI	---
23	1982	Cátedra de Edafología (FCA-UNC)	Estudio de suelos del área de la Planta de agua pesada	150	1:20.000	idem	idem	---
24	1984	Idem	Estudio de suelos de Centenario	3.500	1:24.500	Soil Taxonomy Nº 18 Bureau of Reclamation (1953)	idem	---
25	1984	Cátedra de Edafología (FCA-UNC)	Estudio integral de la cuenca Lacar-Lolog	650.000	1:100.000	Soil Taxonomy Sitio Forestal	Univ. Nac. Comahue. Direc.Prov. de Bosques	---
26	1984	Ferrer, J. A. y otros (GFI)	Descripción expeditiva de suelos en el área dominable por la futura presa de Michihuo	117.000	1:100.000	Soil Taxonomy (1975) Aptitud para riego (Sistema Nevada)	COPADE-CFI Univ. Comahue HIDRONOR	---
27	1984	Cátedra de Edafología (FCA-UNC)	Estudio de suelos de Plattier - Semillosa	6.400	1:25.000	Soil Taxonomy Bureau of Reclamation	Administración Prov. del Agua Univ. Nac. del Comahue	---

Nº	Año	Autor	Título	Superficie estudiada (ha)	Escala de mapas	Sis. de clasificación taxonomica y utilitaria	Inédito disponible en:	Publicado en:
28	1985	Ferrer, J. A y Onesti, N	Descripción expeditiva de suelos en le área dominable por la presa compensadora de Arroyito	54.760	1:55.000	Soil Taxonomy Aptitud para riego (Sistema Nevada)	COPADE (Nqn) CFI (Bs. As.) HIDRONOR	---
29	1985	López Cepero, E. y Pintos, S.	Aptitud Silvícola de las Lagunas de Epulafquen y nacientes de Nahueve	29.256	1:50.000	FAO y Sistema Canadiense (Mc Cormack)	Dir. Gral. de Bosques	---
30	1986	López Cepero, E. y Pintos, S.	Aptitud Silvícola de las tierras de Butalón Norte, Dpto. Minas	39.894	1:50.000	FAO y Sistema Canadiense (Mc Cormack)	Dirección Gral. De Bosques y UNC	---
31	1987	Irisarri, J.A. et al.	Estudio de suelos en áreas preseleccionadas de la cuenca del Río Limay	63.580	1:50.000	Soil Taxonomy Aptitud para rieg (USD; 1953)	COPADE (Nqn) CFI (Bs. As.)	---
32	1988	Ferrer, J. A. Ourracariet, G.R.	Estudio de suelos para el Anteproyecto preliminar para el desarrollo del área de riego de Michihuao	59.000	1:81.000	Soil Taxonomy Esquema FAO	COPADE (Nqn) APA (Nqn) CFI (Bs. As.)	---
33	1988	Ferrer, J. A y Ourracariet, G.R.	Estudio de suelos del valle de Trafal	2.860	1:32.000	Soil Taxonomy Forestación en secano; aptitud para el riego	COPADE (Nqn) Dirección Prov. De Bosques y Parques CFI (Bs. As.)	---
34	1990	Ferrer, J.A e Irisarri, J.A	Suelos de la Provincia del Neuquén	Toda la Provincia	1:1.000.000	Soil Taxonomy e Indices de Productividad	Atlas de suelos de la República Argentina INTA	---
35	1990	Ferrer, J.A Irisarri, J.A y Mendia J.M	Estudio Regional de suelos de la Provincia del Neuquén	Toda la Provincia	1:500.000	Soil Taxonomy y diversos sistemas de aptitud	COPADE y Reparticiones Prov. (Nqn) CFI (Bs. As.)	Pub. Esp. CFI-COPADE 100 ejemplares
36	1997	López Cepero, E. et al.	Suelos de la zona rural de Plaza Huincul	530	1:100.000	Soil Taxonomy	COPADE; Dir. Gral. de Bosques, Faunas y Parques	---
37	1997	López Cepero, E. et al.	Capacidad de uso de los suelos del sector norte de Aluminé	700	1:10.000	Soil Taxonomy	Idem	---
38	1998	Ferrer, J.A. Irisarri, J.A y J.M. Mendia	Suelos de la Provincia del Neuquén	Toda la Provincia	1:500.000	Soil Taxonomy	Publicación en colores por COPADE - CFI	---

Nº	Año	Autor	Título	Superficie estudiada (ha)	Escala de mapas	Sist. de clasificación taxonómica y utilitaria	Inédito disponible en:	Publicado en:
39	1998	Irisarri, J.A	Estudio de suelos de la Comarca Caviahue	No se aclara	1:30.000	Soil Taxonomy, Evaluación de erosión Metodología de FAO (1980)	Dir. Gral. de Bosques, Fauna y Parques Provinciales	---
40	2002	Apcarian, A. Schmid, P. Aruani, M.	Caracterización edáfica de áreas con trazas de líneas sísmicas.	41172	1: 100.000	Soil Taxonomy (1998)	Cátedra Edafología, UNC <i>fcainv@uncoma.edu.ar</i> Minist. Prod. y Turismo de Neuquén.	

Capítulo 3

Métodos del Estudio



Foto: H. Figueira

3. Métodos del Estudio

El objetivo es brindar detalles de los criterios y procedimientos utilizados, particularmente los vinculados al levantamiento edafológico y a la elaboración del mapa básico de suelos, documento sobre el que sustentan las interpretaciones utilitarias.

3.1. Criterios Cartográficos: el concepto de «mapas temáticos iniciales»

El requisito previo a las tareas, así como durante su desarrollo fue lograr el máximo número de desagregaciones del territorio, las que, en tanto progresara el conjunto de tareas en campaña, podrían ser convertidas en Unidades Cartográficas. El número de desagregaciones quedaba supeditado a que por su tamaño individual fueran bien representables a escala 1:500.000.

Se asumió que en los estudios de suelos a nivel de Reconocimiento, los límites de las Unidades Cartográficas no suelen verificarse en campaña. En consecuencia se propuso obtener un mapa que documentase un número adecuado de subdivisiones – ulteriores Asociaciones de suelos – cuyos deslindes fuesen significativos y confiables. Para ello se elaboró un conjunto de mapas temáticos:

Geología, hidrografía superficial, pisos altitudinales, pendientes dominantes, régimen hídrico de los suelos, régimen térmico de los suelos. También participaron en esta etapa el mapa de vegetación realizado por Movia et al. (1982), el mapa de uso actual de la tierra (COPADE y Universidad Nacional del Comahue, 1980) y cartografía computarizada del régimen hidrotérmico de los suelos, realizados por el centro de Cómputos del INTA, y una cartografía geomorfológica (González Díaz y Ferrer, 1986). También se utilizaron a modo de áreas piloto los estudios de mayor detalle hasta entonces realizados, como algunos otros que se ejecutaron en paralelo al Estudio Regional

El conjunto de cartas enumeradas intervinieron a modo de prueba convergentes para:

- a) lograr un mayor fraccionamiento del territorio
- b) asegurar el trazado de los límites y evitar así su control en campaña
- c) conocer la heterogeneidad dentro de los límites establecidos
- d) orientar los controles en campaña procurando una economía de observaciones
- e) posibilitar la extrapolación de información a sectores no accesibles

Las **cartas temáticas** que se utilizaron en la elaboración del mapa de suelos se pueden consultar en el trabajo original (ERSN) y son las siguientes:

PLANO 1 – Antecedentes en cartografía de suelos

PLANO 2 – Geología superficial

PLANO 3 – Hidrografía superficial

PLANO 4 – Zonificación altitudinal

PLANO 5 – Pendientes dominantes

PLANO 6 – Geomorfología

PLANOS 7 al 23 - Régimen térmico e hídrico de los suelos

PLANO 24 – Uso actual de las tierras

3.2. - Elaboración del mapa básico de suelos

Al análisis de la información precedente se agregó el uso de aerofotografías, fotomosaicos e imágenes satelitales blanco y negro, y falso color.

Al análisis del relieve se agregó el estudio de los tonos, texturas, y muy especialmente los «patrones» aerofotográficos de cada ambiente y sus unidades de paisaje. Al ser las fotografías aéreas de escala muy grande (1:60.000) en relación a la del mapa de suelos a elaborar, fue necesario considerar dos aspectos:

a) lograr que las subdivisiones establecidas en las fotografías aéreas fuesen representables a escala 1:500.000

b) no relegar una excesiva desagregación ya que la variedad de geformas podían ser aprovechadas para orientar los controles en campaña y/o para estimar composicionalmente los suelos integrantes de cada Asociación de suelos en cada unidad cartográfica.

Con el transcurso de las tareas los límites fueron ajustados con el uso de los «mapas temáticos iniciales», conformándolos con los delineados en las fotografías aéreas e imágenes satelitarias, en una sucesión de etapas de síntesis-análisis-síntesis.

Toda la información obtenida en gabinete, campo y laboratorio fue integrada en forma gráfica elaborándose el plano «Mapa básico de suelos». Este está estructurado esencialmente en unidades de paisaje como por ejemplo **planicies glaciales, altas terrazas fluviales**. A su vez estas unidades de paisaje reúnen varias Asociaciones de suelos.

La Asociación es un agrupamiento de dos o más suelos que se hallan geográficamente integrados a fracciones contiguas en el paisaje. Por razones de escala los suelos no puede representarse individualmente en un plano de pequeña escala y, consecuentemente, se proyectan y documentan en el mapa conformando una Unidad Cartográfica Compuesta o Asociación de Suelos. Los suelos reunidos en una misma Asociación suelen tener características diferentes, y a veces resultan contrastantes.

3.3. - Tareas de campo y laboratorio

Las actividades en campaña se concentraron en la observación, descripción y análisis tanto de las propiedades externas de los suelos (configuración, disección, presencia de cubiertas detríticas, vegetales, salinas, etc.), como de los caracteres internos revelados por la morfología de sus perfiles.

La distribución de los controles se efectuó en función de las desagregaciones logradas mediante los mapas temáticos iniciales y por fotointerpretación. Los suelos fueron descriptos según las normas de Etchevehere y Arens (1976) y se realizaron 1400 observaciones, incluyendo 150 calicatas en las que se extrajeron muestras para su análisis. Se utilizaron test rápidos para detectar la presencia de constituyentes importantes como alofanos mediante el uso de Fluoruro de Sodio en la zona cordillerana, y carbonatos y sulfatos en la región árida.

Considerando el total de controles se obtuvo un promedio de una observación cada 6.500 hectáreas. Las observaciones de perfiles de suelos fueron ubicadas de acuerdo a la naturaleza de las unidades del paisaje, restringiendo las inspecciones en zonas con asomos rocosos o con muy delgada regolita, así como en sectores con muy fuertes pendientes, etc., concentrando el esfuerzo en zonas de mayor interés agropecuario y facilidad de acceso.

Los análisis de suelos fueron realizados en el laboratorio de la cátedra de Edafología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional del Comahue (UNC) contra-

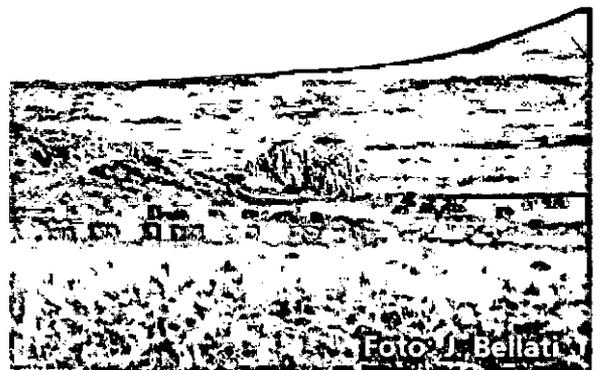
tada a tal fin por el CFI.

Las muestras fueron analizadas según los métodos más usuales en nuestro país. Un pormenorizado detalle de las técnicas analíticas e instrumental empleado se brinda en las páginas 279 a 287 del Tomo 1, Volumen II, de la obra original.



Capítulo 4

Naturaleza del área



4. Naturaleza del area

4.1. Principales características geomorfológicas

La provincia del Neuquén se caracteriza por presentar notables variaciones altitudinales, así como en la forma, longitud e inclinación de las pendientes. Del análisis de las diferencias de alturas se desprende que casi un tercio se halla comprendida entre los 1000 y 1500 metros sobre el nivel del mar (msnm), en tanto que algo más de la mitad se localiza entre los 750 y 1500 msnm. El 91% del territorio queda limitado a alturas que no superan los 2000 msnm. Las mayores elevaciones superiores a 2000 metros, no alcanzan a cubrir un 8% de la provincia.

En la Tabla 2 puede apreciarse la importancia areal de los once pisos altitudinales.

Tabla 2. Pisos altitudinales según su importancia areal

PISO ALTITUDINAL (rango en metros sobre el nivel del mar)	SUPERFICIE		
	hectáreas	% Sup. provincial	
		parcial	acumulado
1500 - 1000	2.830.800	30	30
1000 - 750	1.949.400	21	51
750 - 500	1.599.100	17	68
2000 - 1500	1.194.300	13	81
500 - 250	939.300	10	91
2500 - 2000	463.500	5	96
3000 - 2500	133.200	1,4	97,4
* 250 - 0	64.700	0,7	98,1
3500 - 3000	21.600	0,2	98,3
4000 - 3500	3.800	0,04	98,34
** > 4000	1.200	0,01	98,35

* corresponde al Bajo de Añelo (rango 250 a 294 msm)

** corresponde al Cerro Domuyo (rango 4000 a 4709 msm)

Tabla 3 . Clases de pendientes según su importancia areal

CLASE DE PENDIENTE (rango en % de inclinación)		SUPERFICIE		
		hectáreas	% Sup. provincial	
			parcial	acumulado
B	(2 al 8%)	2.131.400	23	23
A	(0 al 2%)	2.012.500	22	45
E	(30 al 70%)	1.559.300	17	62
C	(8 al 16%)	1.539.600	17	79
D	(16 al 30%)	1.196.100	13	92
F	(> 70%)	762.000	8	100*

* excluidos lagos y embalses.

En cuanto a las pendientes , Tabla 3, se destaca que:

- i) un 45% (4.143.900 ha) de la superficie posee pendientes inferiores al 8%, con un muy leve predominio de la clase B (2 al 8%) respecto de la clase A.
- ii) un 30%, equivalente a 2.735.700 ha, se caracteriza por pendientes de 8 al 30%. En este caso prevalecen las tierras con clase C (8 al 16%).
- iii) tan sólo un 8% (762.000 ha) posee pendientes que supera el 70%.

Seguidamente se sintetizan aspectos de la geomorfología y génesis del paisaje a nivel regional, sustentándose en el estudio geomorfológico de González Díaz y Ferrer (1986).

Las **principales** variaciones del relieve deben atribuirse a la estructura geológica, a los procesos de naturaleza tectónica y volcánica recurrentes a lo largo de su historia geológica, aún cuando los acaecidos durante el Terciario y Cuaternario fueron los responsables de su actual fisonomía. Sobreimpuestos a ellos, otros procesos llevados a cabo por los agentes externos, como el último engozamiento, le confirieron una específica morfología a varias porciones del territorio.

De acuerdo a estas consideraciones puede ensayarse una **zonificación geomorfológica**.

Zona Oriental: prevalecen extensas superficies planas correspondiéndose groseramente con las jurisdicciones departamentales de Añelo, Confluencia, Pehuenches, Picún Leufú y el este de Zapala. El relieve es predominantemente mesetiforme, atribuible a la influencia de la estructura geológica, toda vez que los estratos esencialmente de origen continental y edad mesozoica yacen virtualmente horizontales. Geomorfológicamente se trata de «planicies estructurales por arrasamiento» (González Díaz y Ferrer, 1986) que se originan en la degradación de mantos poco resistentes hasta alcanzar una dura capa de apreciable extensión. En ocasiones se aprecia la presencia de cerros de limitada superficie y cumbre plana (Cerro Mesa, El Vagón, Bayo Mesa, etc.) que se corresponden con... «desmembramientos de la pla-

nicie estructural en unidades menores»... generando geoformas tales como mesas, mesillas, cerros en pedestal. En otros casos se trata de parcelas de planicies estructurales conglomerádicas... «que deben su presencia a un manto resistente superficial cuya posición superior es primaria, y no secundaria».

La mayor parte de estas planicies estructurales exhiben superficies muy planas (pendientes hasta el 2%), que contrastan con sus flancos o laderas cuyas cortas pendientes poseen valores superiores al 30%, a veces abruptas, casi verticales y otras en forma «escalerillada» o escalonada (paisaje en gradería) atribuible a la resistencia diferencial de su heterogénea composición litológica frente a la acción erosiva.

Este sector se caracteriza por amplias divisorias de aguas, es decir que los interfluvios suelen ser tabulares, con exiguas pendientes, modelados por el escurrimiento difuso, mantiforme y sólo excepcionalmente concentrado pero en cualquier caso el modelado del paisaje se halla condicionado por la estructura horizontal de los sedimentos.

El infrecuente y localizado escurrimiento es responsable de la presencia aislada de segmentos del paisaje severamente disecados como es el caso de algunas «huayquerías» (bad lands) al N y NW de la Sierra Blanca, al N del Bajo de Añelo y en algunos tramos comprendidos entre la Sierra Negra y el río Colorado.

Otras geoformas en la zona oriental que poseen superficies planas se hallan relacionadas con los grandes ejes aluviales vinculados al río Colorado y al curso inferior del río Neuquén («Antigua Planicie aluvial pedemontana disectada» y «Planicies aluviales elevadas» descritas por González Díaz y Ferrer (1986).

También los pedimentos, las bajadas y conos aluviales, terrazas bajas aluviales, planicies de inundación y cuencas centrípetas, completan el conjunto de geoformas que le confieren al relieve del sector oriental una neta fisonomía plana, escalonada. La mayor parte del sector oriental queda comprendido en un rango de alturas variables entre 400 y 800 msnm, superadas muy localmente por los «cerros testigos», y más extensamente por el nivel superior de las antiguas planicies aluviales pedemontanas. La zona topográficamente más baja corresponde al Bajo de Añelo con una altura de 223 msnm, a la que suele atribuirse un origen asociado a la solubilización de sedimentos pertenecientes a la Formación Huitrin, y que se habría formado por intervención de procesos kársticos.

Las geoformas de origen eólico, como en el resto del territorio, no suelen tener una expresión morfológica muy manifiesta. Es responsable de desniveles de escasa cuantía, como es el caso de las «dunas enanas» o «montones de arena» que se difunde en forma muy dispersa por ejemplo entre Picún Leufú, Cutral-co y Arroyitos del Chocón, en Planicie Banderita, Sierra Barrosa, Cerros Colorados. Acumulaciones arenosas cuyo porte autoriza a designarlas médanos se hallan en las márgenes del río Colorado, en la periferia del Bajo Añelo. Algunos autores han interpretado que la acción eólica sobre bancos duros alternantes ha generado cornisas conocidas como «aletas» cuya presencia caracteriza algunos parajes del NE.

Resta mencionar, para caracterizar el sector oriental, a una entidad geomorfológica cuyo origen, estructura, y altitud difieren notablemente con las restantes geoformas comentadas. Se trata de un extenso campo volcánico de 3000 km² en el que se aprecian - según Holmberg - más de 60 pequeños conos volcánicos concentrados al N y NE del cerro principal: el Auca Mahuida. Esta altiplanicie volcánica presenta notables variaciones en sus laderas, del orden del 16 al 30% de inclinación, mientras que en los flancos del volcán principal las pendientes superan el 70%.

Zona Central: se extiende desde las proximidades de Piedra del Aguila al S, hasta el extre-

mo septentrional de la provincia, abarcando una faja comprendida entre los meridianos 70°30' y 69°15' W. Respecto de la zona oriental presenta mayores elevaciones y heterogeneidad en sus pendientes, más escarpadas y de escaso desarrollo longitudinal.

Los tramos de mayor altitud se corresponden con paisajes de origen volcánico. Se hallan ubicados entre Buta Ranquil y Chos Malal y están integrados por los conos volcánicos de los cerros Tromen (3800 m) Negro y Waile próximos a los 3500 m y el volcán Tilhue de 2600 m. Más al N se halla el cerro Domuyo -antiguo volcán arrasado por la erosión - que constituye el extremo más elevado del Neuquén (4709).

Al W del Domuyo, se dispone en forma paralela al río Neuquén la Cordillera del Viento. Se trata, de un braquianticlinal rejuvenecido, cuya emergencia se debe a movimientos diastróficos de carácter orogénico. Las cumbres superan los 3000 msnm, si bien los desniveles locales apenas superan los 1000 m. Exceptuando estos casos, en la zona central son dominantes dos pisos altitudinales; el comprendido entre 750 y 1000 y el que abarca elevaciones hasta los 1500 m.

El rasgo morfológico más conspicuo es propio de un paisaje serrano en el que las estructuras de plegamiento se hallan expuestas, exhibiéndose fuertemente fracturadas. Así, el paisaje traduce la influencia de la estructura geológica, la que ha condicionado notablemente la acción fluvial manifestada por un característico diseño de avenamiento «enrejado» (trellis) y por la presencia de valles anticlinales y sinclinales, valles de rumbo y valles transversales. La complejidad del paisaje se incrementa ante la abundancia de divisorias en zig-zag, afectadas por fallas (González Díaz y Ferrer, op.cit).

Hay coincidencias entre los bajos estructurales y los bajo topográficos tal como ocurre en los sinclinales correspondientes a las «pampas» de Pilmatue, Salado, Chorriaca y Pichi Neuquén; también algunos «altos estructurales» concuerdan con altos topográficos como es el caso de los cerros Rayoso y Naunauco coincidentes con los anticlinales homónimos. También se hallan fenómenos de inversión de relieve, en los que bajos topográficos se corresponden con «altos estructurales», como es el caso del anticlinal Sierra Negra- Los Barriales coincidente con una depresión endorreica .

En la periferia de la zona central es manifiesto en el paisaje la influencia de estructuras homoclinales, donde...»la complejidad es intermedia entre la disposición horizontal de los estratos por un lado, y la plegada por el otro» (González Díaz y Ferrer op. cit). Se aprecian cordones serranos con perfil transversal asimétrico ya que las pendientes occidentales son cortas y abruptas, mientras que las orientales son suaves y alargadas. Estas serranías de cumbres afiladas y perfil asimétrico se hallan en las inmediaciones del río Agrío; en el área de los Chihuidos colindante con el sector de relieve mesetiforme; al SW de Zapala y a lo largo de la ruta nacional 40.

En el ámbito serrano, con estructuras plegadas y homoclinales, caracterizado por pendientes complejas (8 al 30%) también se hallan otras geoformas de relieve menos acusado tales como planicies aluviales pedemontanas, pedimentos, superficies de erosión, superficies pedimentadas y terrazas bajas aluviales, las que ocupan superficies de menor extensión que el paisaje de «crestas», «espinazos» «cuestas» y valles estructurales. Otros elementos morfoestructurales lo constituyen el campo volcánico, al SW de Zapala, así como las planicies estructurales lávicas que se extienden desde la ruta 237 en las inmediaciones de Piedra del Aguila hasta la ruta nacional 40. Se trata de extensas mesetas basálticas cuya pendiente, orientada hacia el naciente, no supera el 2%.

Excepcionalmente se destacan cerros como La Fría, Los Guanacos, El Molle, Santa Teresa que corresponden a conos volcánicos de edad holocénica sobrepuestos a las monótonas

planicies basálticas de Santo Tomás, Pampa Grande, Pampa de los Malacaras, Pampa de las Overas, formadas por el derrame de lavas durante el Plioceno.

Adosados al pie de estas planicies basálticas, a modo orla continua a lo largo de su periferia, se hallan manifestaciones de procesos de deslizamientos. Están caracterizados por un relieve áspero, irregular, a veces escalonado integrados por bloques basálticos, a menudo entre 0,5 a 1,5 m de lado, hasta superar varios metros cúbicos, alternando de manera caótica y contrastante tamaño. En algunos casos subyacen sedimentos muy friables por los que se generan asentamientos. La pendiente de este paisaje es muy variable desde el 20% de inclinación hasta paredes casi abruptas. Algunos autores le asignan valores de 20 a 30 m de espesor a estos depósitos.

Zona Occidental: se caracteriza por un neto predominio de cordones montañosos dispuestos de N a S, separados por valles profundos y paralelos. Al S de Paso Pino Hachado los valles transversales alojan los lagos de la región. Los pisos altitudinales 1000-1500 y 1500-2000 msnm, son los que predominan en el tramo comprendido entre los lagos Aluminé y Nahuel Huapí; hacia el N hasta el extremo septentrional se incrementa la participación del piso entre 1500 y 2000 m con sectores cuyas alturas varían entre los 2000 y 2500 m. La cota más elevada es la cumbre del volcán Lanín con 3776.

El rasgo morfológico distintivo de la zona occidental neuquina deriva de la erosión glacial y en menor medida de la acumulación glaciaria producida por el más reciente englazamiento que afectó la fisonomía del previo paisaje montañoso y serrano. Se concuerda con otros autores en reconocer como más escarpadas las pendientes de las áreas con rocas metamórficas y graníticas (Formaciones Colohuincul y Huechulafquen) en contraposición con las que exhiben las rocas volcánicas, situadas en el borde del área que fuera englazada. En el primer caso los gradientes varían entre 30 y 70% de inclinación. Las rocas volcánicas presentan un menor grado de inclinación, llegando a ser casi planas como las planicies estructurales basálticas en las inmediaciones del Lago Alumine («mesetas» del Arco, Lonco Luan, Batea Mahuida).

Los tramos con pendientes más pronunciadas se asocian a las laderas de los cerros en forma de cuernos («horns») y a los flancos de los circos, de las artesis glaciarias, valles colgantes, aretes y espolones truncados, que aparecen en todo el sector cordillerano incluyendo la sierra de Chachil. En el ámbito cordillerano se hallan geoformas de acumulación glaciaria y las generadas por la acción de procesos glaciafluviales, glacialacustres y el posterior modelado fluvial. Se trata de planicies estrechas caracterizadas por un relieve plano, inferior al 2% de inclinación. Cambios abruptos en el relieve aparecen asociados a las morenas laterales, frontales y de fondo.

En la zona occidental puede identificarse otra geoforma de notable desarrollo areal, una «planicie lávica pedemontana» que se extiende entre los paralelos 37° y 39° S; su ancho es de 35 y 40 km, vecino al meridiano correspondiente al río Neuquén Agrío. Su tramo occidental presenta un relieve accidentado con pendientes que pueden alcanzar el 30% de inclinación, pero la mayor parte de esta planicie lávica tiene una pendiente próxima al 5%.

En síntesis: la zona oriental se caracteriza por un paisaje estructural mesetiforme donde la acción de los agentes geomórficos exógenos han intervenido condicionados por la disposición horizontal de los estratos; la única excepción se halla en el extremo NE donde se destaca como paisaje construccional de origen volcánico, el macizo del Auca Mahuida.

La zona central: constituye también un paisaje estructural, si bien en este caso las estructuras fuertemente plegadas y fracturadas, así como la disposición homoclinal en algunos sectores, han condicionado la participación del ciclo fluvial, generando una compleja confi-

guración de estrechos valles anticlinales y sinclinales, zigzagueantes divisorias, serranías de asimétrico perfil y fenómenos de inversión de relieve. En las porciones N, centro y S se hallan paisajes de carácter construccional volcánico: cerro Domuyo y Grupo Pum Mahuida, campo volcánico de Laguna Blanca y las planicies lávicas que circundan al Piedra del Águila y alrededores, respectivamente.

La zona occidental: montañosa, se integra por amplias unidades de paisaje tectónico-estructural y volcánicos modelados por la acción glacial y fluvial, destacándose una faja occidental de relieve muy acusado con fuertes pendientes asociadas a rocas intrusivas y metamórficas, y una faja oriental mesetiforme que se corresponde con planicies lávicas.

4.2.- Regionalización

Neuquén dispone de una abundante cartografía temática considerando elementos aislados del medio geográfico (clima, geología, vegetación), pero son escasas las contribuciones que integran esos elementos con el propósito de conformar una regionalización. Se dispone de una cartografía y descripción de Áreas y Unidades Fisiográficas (CFI-FAO, 1969) y del Atlas de la Provincia del Neuquén (COPADE-Universidad Nacional del Comahue, 1980) que incorpora una contribución de Olga Capua, quien describe 25 unidades fisiográficas agrupadas en 4 Áreas fisiográficas.

Los autores del presente trabajo han diseñado una regionalización de síntesis, sustentada en la distribución geográfica de los suelos según sus procesos pedogenéticos como expresión integradora de los factores del medio (clima, biota, roca y geoforma). De esta manera, se han definido dos regiones: Andina y Extrandina, desagregadas a su vez en dos y tres **Subregiones** respectivamente, cuya distribución geográfica en forma meridional se aprecia en la Figura 1. Si se realiza una transecta perpendicular a las Regiones, es decir en dirección y sentido SW – NE, desde la Subregión Húmeda Montañosa hacia la Árida Mesetiforme, se aprecia un conjunto de variaciones en los suelos, las que en síntesis se manifiestan en una disminución de los tenores de materia orgánica y la atenuación de la melanización en su expresión y espesor; al mismo tiempo el complejo de intercambio se exhibe progresivamente más saturado, y el pH adquiere paulatinamente valores más elevados, como consecuencia del incremento de concentraciones salinas, yesosas y calcáreas, acorde con un régimen hídrico cada vez más deficitario (Tabla 6).

REGIÓN ANDINA

Localizada en el extremo occidental se adosa al límite internacional con Chile, su rasgo distintivo es su relieve montañoso modelado por la acción glacial. Es frecuente hallar formas erosivas en sus tramos más elevados, tales como circos y horns, en tanto que en los valles, es común la presencia de formas agradacionales como arcos morénicos y planicies proglaciarias, aspectos que han sido descriptos por González Díaz y Ferrer (1986). El relieve es abrupto y las pendientes que prevalecen en los faldeos varían entre 30 y 70% de inclinación. Este sector cordillerano está integrado por rocas plutónicas y metamórficas, aunque en algunas zonas es importante la participación de rocas volcánicas pero esta diversidad litológica no ha participado en la formación de los suelos. Son las cenizas volcánicas postglaciales, capas de lapilli, o bien depósitos de origen glacial contaminados con arenas y cenizas volcánicas, los materiales originarios de la mayoría de los suelos. La mayor parte de los valles están orientados de W a E, mediando entre su piso y las cumbres desniveles de varios cientos de metros y hasta un millar. El tipo de clima varía de subhúmedo-húmedo a húmedo y perhúmedo, mediando entre estos dos últimos, distancias de solo 20 a 30 km. Las precipitaciones se incrementan en dirección al límite internacional, desde los 800 hasta superar los

3000 mm anuales, con gradientes de 40 a 70 mm por kilómetro en la dirección citada. Los excesos hídricos oscilan entre 0 y más de 2000 mm anuales; la temperatura media anual varía entre 11 y 8° C, la mínima media anual es de alrededor de 3° C, las máximas medias anuales oscilan entre 19 y 15° C y el período libre de heladas es inferior a 90 días. La Región Andina ha sido fraccionada en dos Subregiones: Húmeda montañosa y Subhúmeda montañosa.

SUBREGION HUMEDA MONTAÑOSA

Se extiende desde el lago Aluminé hasta el lago Nahuel Huapí. Posee una altura media de 1500 m y la altitud general de las cumbres es de 2000 m, sobresaliendo el volcán Lanín (3776 m). Las precipitaciones varían entre 1000 y 3000 mm con un fuerte gradiente creciente en sentido E - W, del orden de 50 mm/km. La vegetación dominante es el bosque denso en el W, con sectores de especies perennifolias y semidenso a abierto en el E, perteneciente a la provincia fitogeográfica Subantártica. En las altas cumbres, la vegetación está caracterizada por elementos del distrito austral de la provincia Altoandina. En el fondo de los valles, la vegetación característica está integrada por *Stipa*, *Poa*, *Festuca* que, en conjunto, constituyen una estepa herbácea (véase Movia et al, 1982). En esta subregión predominan los Hapludandos típicos, Fulvudandos típicos, y en los sectores con drenaje restringido los Endoacuandos típicos, Humacueptes típicos y, excepcionalmente, Medifibristes típicos, estos últimos, únicos representantes de suelos orgánicos (Histosoles).

SUBHUMEDA MONTAÑOSA

Abarca el sector cordillerano desde el extremo septentrional de la provincia hasta el lago Aluminé. Se caracteriza por un relieve general elevado, menores precipitaciones y, en consecuencia, bosques restringidos, aislados y ralos y neto predominio de una estepa herbácea. En esta subregión, la altura de las cumbres es de 2000 a 3000msnm, destacándose la cordillera del Viento y el volcán Domuyo (4709 m) en el extremo septentrional. Las precipitaciones varían entre 750 mm al E y 2000 mm en el límite internacional (cf. Arroyo, 1980). Aunque los depósitos de cenizas no son tan importantes como en la subregión Húmeda Montañosa, tienen influencia en los suelos, por lo que los Haploxerandos típicos y vítricos son los que dominan junto a los Haploxeroles énticos, estos con propiedades ándicas muy atenuadas. En las fracciones más occidentales y por ende más húmedas se hallan Hapludandos típicos.

REGION EXTRANDINA

Es la más extensa, abarcando un 85% del territorio. A diferencia de la región Andina, dominan las rocas sedimentarias, a las que se subordinan las vulcanitas. De muy escasa significación areal resultan los cuerpos intrusivos y los sectores con rocas metamórficas. Es excepcional la presencia de sectores con relieve montañoso, ya que prevalece en su extremo occidental, un paisaje de serranías, colinas y planicies, mientras que en su porción centro-oriental predominan extensas mesetas. La región se caracteriza por un déficit hídrico que se acentúa de W a E, al que se asocia un pasaje de una estepa herbácea-arbustiva a otra, francamente arbustiva y rala. El clima gradúa de árido a subhúmedo seco, las precipitaciones anuales varían de 150 a 300 mm, el déficit hídrico oscila entre 200 y 600 mm anuales, el período libre de heladas entre 90 y 180 días, la temperatura media anual entre 10 y 14° C y las máximas medias anuales entre 16 y 23° C. En la Región Extrandina se han discriminado tres Subregiones: Subhúmeda de planicies, colinas y serranías; Arida serrana y Arida mesetiforme.

SUBHUMEDA DE PLANICIES, COLINAS Y SERRANIAS

Posee dos tramos diferenciados, uno se extiende desde Varvarco hasta las nacientes del arroyo Covunco. Su límite occidental es la subregión Subhúmeda Montañosa y su límite oriental con el meridiano del río Agrio. Este tramo está caracterizado por un paisaje de planicies basálticas, conformando una rampa con inclinación hacia el E. El otro tramo, se extiende desde la pampa de Lonco Luán hacia el S, abarcando buena parte del río Collon-Curá, hasta su confluencia con el río Limay. En este tramo prevalecen formas topográficas de lomas, serranías y colinas, con sustrato de rocas volcánicas (tobas, tufitas) tal como ocurre, por ejemplo, en las localidades de Aluminé y Junín de los Andes, o bien con sustrato de rocas cristalinas al S de Piedra del Aguila y en los alrededores de Sañico. Queda exceptuado de esta generalización el sector de pedimentos correspondiente a las pampas de Chichahuay y Alicurá, así como las pampas de Lonco Luán, de Trujillo y otras planicies basálticas ubicadas al naciente del río Aluminé. Los valores más elevados de precipitación son de 800mm en el meridiano de Junín de los Andes, coincidiendo con la presencia de una estepa gramínea de *Stipa*, *Poa* y *Festuca*; hacia el E, las lluvias alcanzan valores ligeramente por encima de los 200 mm y está presente una estepa herbáceo-arbustiva con *Molinum spinosum*, *Trevoa patagónica* y *Colliguaya integerrima*. La mayor parte de los materiales originarios son depósitos de escaso transporte, que han originado Haploxerotes énticos y Xerortentes típicos; otros materiales, más subordinados arealmente, provenientes de la alteración de tobas, tufitas y granitos han originado suelos con horizontes argílicos (Haploxeralfes y Argixeroles y en menor medida Haploxerotes típicos).

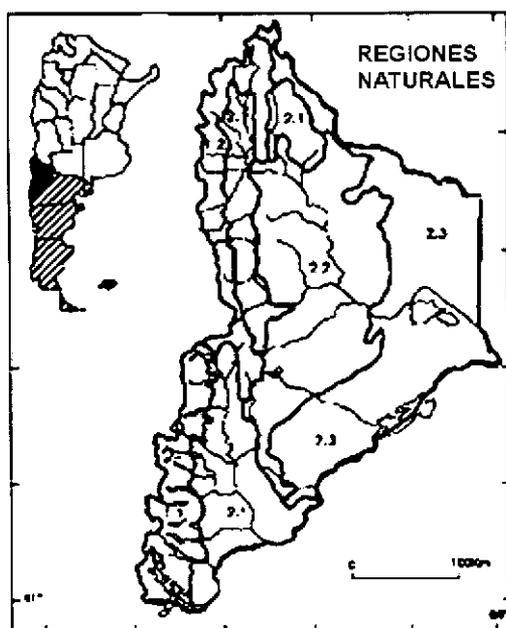
ARIDA SERRANA

Ocupa la zona central, desde Tricao Malal al N hasta Las Coloradas al S y desde los meridianos del río Agrio al W al del Paso de los Indios al E. En el modelado geomórfico de esta subregión ha prevalecido la acción fluvial, controlada por la estructura geológica que poseen los sedimentos mesozoicos que se manifiesta en pliegues y fallas expuestas. Esta subregión posee en su periferia un paisaje dominado por estructuras homoclinales, con la presencia de «crestas» y «espinazos», que se manifiesta en encadenamientos de sierras alargadas con una pendiente occidental abrupta. En la mayor parte de esta subregión, prevalecen las estructuras plegadas y por ende, los valles anticlinales y sinclinales; la presencia de divisorias en zig-zag confiere una mayor complejidad al paisaje (cf. González Díaz y Ferrer). Entre las geoformas más importantes, desde la óptica de actividades humanas, se destacan pequeños valles interserranos y las planicies aluviales pedemontanas (valles de los arroyos Quintuco, Taquimilán y Salado, Pampa de Chorriaca, Naunauco, Huantraico, Pampa de Tril). En estos sectores, las pendientes son de un 2% y los suelos son profundos; pero en toda la región, las pendientes quedan comprendidas entre el 8 y 30%, mientras que en los tramos más escarpados con valores de 30 al 70% y asomos rocosos. Las precipitaciones son escasas, entre 300 y 130 mm anuales, lo que determina la presencia de una estepa arbustiva con elementos florísticos de la provincia del Monte. En esta subregión se hallan, en los sectores más estabilizados, Haplocalcides típicos, Haplargides xerólicos, Haploxeralfes cálcicos arídicos y, en los valles interserranos, Torriortentes, Torripsamientos típicos y Torrifluentes típicos.

ARIDA MESETIFORME

Está localizada en la franja N-S-oriental abarcando los departamentos Confluencia y Picún Leufú y parcialmente a Picunches, Añelo y Collon-Curá. El rasgo más conspicuo del relieve, es la presencia de amplias mesetas discontinuas, cuyas superficies cuspidales son marcadamente planas. Es frecuente la presencia de cerros mesa cuya cumbre coincide con bancos duros que la protegen de su degradación. Aparte de los «cerros testigos» y «mesi-

llas», están presente otras geoformas: pedimentos, bajadas y conos aluviales, planicies aluviales (de los ríos Neuquén, Limay y sus principales tributarios). Más restringidos, ocurren fenómenos asociados a la actividad eólica, se manifiestan «montones de arena» o dunas enanas, si bien en sectores alcanzan las dimensiones de los médanos (proximidades de Picún Leufú, valle del arroyo China Muerta, Bajo de Añelo, valle del río Colorado). La altitud media de esta subregión es de 800 m; en el bajo de Añelo se halla el nivel más bajo con unos 250 msnm. Quedan exceptuados de esta generalización el campo volcánico Auca Mahuida (2253 m) y una delgada franja al NW de Buta Ranquil, donde prevalecen rocas volcánicas. Esta subregión es la más árida, ya que las precipitaciones anuales son inferiores a 130 mm, siendo a su vez la más cálida. Está caracterizada por una estepa arbustiva baja y rala, con un neto predominio de elementos florísticos de la provincia del Monte. Prevalen de manera co-dominante las pendientes de 0 a 2% y 2 a 8%; sólo en las escarpas o «bardas» de relieve en «gradería», las pendientes se hallan entre 16 y 30%. En esta subregión predominan Subgrupos de Aridisoles, principalmente Haplocalcides, Petrocalcides y Haplogipsides típicos, y varios Subgrupos de Entisoles, así como su fase somera. En las Tablas 4 y 5 puede apreciarse las diferencias entre las Regiones y Subregiones, según los factores del medio natural (agentes pedogenéticos) y los suelos más conspicuos.



Referencias:

1. Región Andina
 - 1.1. Húmeda Montañosa
 - 1.2. Subhúmeda Montañosa
2. Región Extra Andina
 - 2.1. Subhúmeda de planicie, colinas y serranías
 - 2.2. Árida serrana
 - 2.3. Árida mesetiforme

Figura 1: Regiones Naturales y Mapa de Ubicación

Tabla 4 Principales características del clima atmosférico; régimen hidrotérmico de los suelos y vegetación de las subregiones de la Provincia del Neuquén

REGION	SUBREGION	Temperatura media anual (°C)	Amplitud anual media (°C)	Temp. máxima media anual (°C)	Temp. mínima media anual (°C)	Periodo libre de heladas (días)	Lluvias (mm)	Deficit hídrico anual (mm)	Exceso de agua anual (mm)	tipo de clima e índice hídrico	Régimen de humedad del suelo	Régimen de temperatura del suelo	VEGETACION (fisiomorfía predominante)
1	1.1	< 8-10	≤ 13	15-17	< 3	< 90	3000-1000	< 100	> 2000-500	Perhúmedos a húmedos	UDICO	MESICO Y	Bosque denso
	MONTAÑOSA									> 100-20		CRILICO	
ANDINA	1.2	10-11	< 13-14	19-20	< 3	< 90	2000-750	< 300	500-0	Húmedos a Subhúmedos	XERICO	MESICO	Estepa herbácea, bosque aislado y ralo
	MONTAÑOSA									> 20-0			
2	2.1	10-12	13-14	16-22	3-5	< 90	1000-200	100-400	300-0	Subhúmedos	XERICO	MESICO	Estepa herbácea arbustiva
	SUBHUMEDA DE PLANICIES, COLINAS Y SERRANIAS									Secos a semiáridos			
EXTRA ANDINA	2.2	12-13	14-16	20-22	4-≥ 6	90-150	300 ?	130 400-550	0	Semiáridos a áridos	ARIDICO	MESICO Y	Estepa Arbustiva
	ARIDA SERRANA									áridos < (-40)		TERMICO	
MESETIFORME	2.3	14	> 16	20-23	> 6	150-180	< 130	500-600+	0	Aridos << (-40)	ARIDICO	Y	Estepa arbustiva
	MESETIFORME											MESICO	

Tabla 5 Principales características geológicas y suelos dominantes en las subregiones de la provincia del Neuquén

REGION	SUBREGION	Principal proceso geomórfico de modelado	Geoformas dominantes	Sustrato rocoso consolidado	Principales materiales originarios de los suelos	Suelos dominantes a nivel de Subgrupo
1 ANDINA	1.1 HUMEDA MONTAÑOSA		Planicies proglaciarias. Arcos morénicos Circos	Rocas ígneas (granitos y granodioritas)	Depósito de cenizas post glaciales; a veces lapilli, o bien materiales de origen	Fulvudandes típicos Hapludandes típicos Haploxerandes típicos
	1.2 SUBHUMEDA MONTAÑOSA	Glacial	Horns Arete Artesas Valles colgantes	Rocas metamórficas filitas, micacitas, gneiss y migmatitas)	glacial contaminados con cenizas volcánicas	Humacueptes típicos Haploxerandes vítricos Medifibristes típicos
	2.1 SUBHUMEDA DE PLANICIES, COLINAS Y SERRANIAS	Volcánico con y sin control estructural Fluvial sin control estructural	Planicies basálticas y planicies lávicas pedemontanas. Colinas y serranías	Basaltos; andesitas; riolitas. Tobas; tufitas; rocas graníticas	Depósitos aluviales Depósitos con escaso transporte (alteración de tobas, tufitas y andesitas)	Xerortentes típicos Xeropsarmentes típicos Haploxeroles énticos Haploxeroles típicos Argixeroles calcicos- arídicos Argixeroles típicos Haploxerentes típicos
2 EXTRA ANDINA	2.2 ARIDA SERRANA		Valles anticlinales Valles sinclinales Cuestas Crestas Espinazos			Haplocalcides típicos Haplargides típicos Petrocalcides típicos Haplosalides típicos Haploipsides típicos Haplocambides típicos Torriortentes típicos Torripsarmentes típicos Torrifluventes típicos
	2.3 ARIDA MESETIFORME	Fluvial; en gran parte condicionado por la estructura geológica	Planicies arrasadas Cerros mesa Pedimentos Bajadas y conos aluviales Planicies aluviales Cuencas centripetas	Rocas sedimentarias clásticas y químicas	Depósitos aluviocoluviales provenientes en su mayoría de la alteración de sedimentitas; depósitos de origen eólico	

En la región andina, la conjunción de una elevada oferta pluvio-nival y la presencia de tetras holocenas no consolidadas resultan en el predominio del Orden Andosoles. Dado el relieve montañoso, las lluvias orográficas disminuyen altitudinalmente de W a E lo que origina una zonificación vertical de la vegetación y del proceso de andosolización. Es decir, las propiedades ándicas (alta retención hídrica, alta retención de fosfatos, alto tenor de cargas variables) se atenúan desde el poniente por disminución progresiva de las sustancias amorfas (alofano e imogolita) y la aparición de haloisita con el inicio del dominio de los Molisoles, secuencia estudiada en el valle del río Traful (Ferrer et al, 1999). La presencia de amorfos derivados de la alteración de cenizas volcánicas es responsable de un ambiente edáfico bien drenado, con humedad permanente por encima de pF 4,2. La elevada porosidad de los piroclastos determina una baja densidad aparente (menos de 0,85 Mg/m³) y un medio lixivante bien aireado. La Subregión Húmeda Montañosa, es la que exhibe los suelos con pH más bajos (4,5 – 5,5), frecuentemente desaturados (apenas por encima del 50%), altos valores del CIC, a menudo con presencia de mantillo forestales (horizontes O) elevada relación C/N y altos tenores de MO (hasta 8% en horizontes minerales).

En la **Subregión Subhúmeda de Planicies, Colinas y Serranías Montañasas**, con régimen xérico (inviernos húmedos y veranos secos) se producen cambios en la vegetación con predominio de una estepa herbácea-arbustiva y escasas porciones de bosque muy ralo. En este ambiente los suelos con cenizas volcánicas tienen propiedades ándicas muy atenuadas y en presencia de rocas cristalinas dominan los Molisoles con y sin horizonte argílico.

En esta franja de transición, los suelos carecen de horizontes orgánicos, la MO varía entre 3 y 6%, y el cociente C/N entre 14 y 10, se hallan levemente desaturados (80%) con plena saturación en la parte media inferior del solum, el pH tiene un rango entre 6 (superficial) hasta levemente alcalino en casos con acumulaciones calcáreas no cementadas. Principalmente en presencia de rocas cristalinas, los suelos poseen un horizonte argílico, con evidentes rasgos de argiluvación.

Al oriente de la faja con régimen xérico se extienden en el ámbito de la **Región Extrandina**, las **Subregiones Árida Serrana y Árida Mesetiforme**. Ambas poseen un déficit hídrico acentuado (árido) y una vegetación rala de estepa arbustiva, condiciones responsables del escaso contenido de MO (del 1%) y por ende, la virtual ausencia del proceso de melanización con predominio de horizontes superficiales ócricos. El balance hídrico negativo impide la lixiviación de los constituyentes solubles, generando horizontes cálcicos y petrocálcicos, gypsicos, petrogypsicos y sálicos, o bien acumulaciones de sales solubles sin constituir horizontes diagnósticos. Los suelos poseen un complejo de intercambio plenamente saturado desde la superficie y acorde con ello un pH neutro a francamente alcalino. La principal diferencia entre ambas subregiones estriba en que la Árida Serrana posee un predominio de Entisoles respecto de Aridisoles, relación que se invierte en la Árida Mesetiforme. Esta distinción puede atribuirse al estilo morfoestructural de cada Subregión. Así, en la Árida Serrana prevalece un paisaje complejo de estructuras plegadas casi aflorantes, más la presencia de «crestas» y «espinazos» con pendientes abruptas que favorecen la morfogénesis en detrimento de la pedogénesis dando lugar a suelos someros con escaso desarrollo, que se interrumpen lateralmente («rúpticos»), alternando con asomos de sedimentitas. En contraposición la Subregión Árida Mesetiforme, con estructura geológica subhorizontal habría favorecido procesos de infiltración -aún cuando la oferta pluvial es escasa- y al mismo tiempo facilitando la perdurabilidad de las geoformas y por ende suelos con mayor grado de desarrollo en los que es frecuente la presencia de horizontes diagnósticos calcáreos y yesosos, tanto cementados como no consolidados.

Tabla 6: Importancia relativa de los procesos pedogenéticos según Regiones y Subregiones de la Provincia de Neuquén

Región	Subregión	Proceso pedogenético														
		FORMACION DE MANTILLO	HUMIFICACION	MELANIZACION	ANDOSOLIZACION	DESATURACION	PALUDIZACION	GLEIZACION	ARGILUVIACION	CARBONATACION CALCAREA BLANDA	ACUMULACION DE SALES SOLUBLES	ACUMULACION DE YESO	CEMENTACION POR CO3Ca	CEMENTACION POR YESO	CEMENTACION POR SILICE	VERTISOLIZACION
ANDINA	HUMEDA MONTAÑOSA	A	A	A	A	M/A	L	L	O	O	O	O	O	O	O	O
	SUBHUMEDA MONTAÑOSA	L/O	M	A	M	M	L	L	O	O	O	O	O	O	O	O
EXTRAANDINA	SUBHUMEDA DE PLANICIES, COLINAS Y SERRANIAS	O	M	L	O	M	L	L/O	L	O	O	O	O	O	O	M/L
	ARIDA SERRANA	O	O/L	O	O	O	O	O	L/O	M	M	L/M	L	L	L	O
	ARIDA MESETIFORME	O	O/L	O	O	O	O	O	M	A	A	M	A	M	O	L?

Referencias: O= nula; L=leve M=moderada A=alta

En la **Tabla 6** se consignan los principales procesos pedogenéticos que se estima participan o han participado en la formación de los suelos de Neuquén (Ferrer y otros, 2002). Para cada proceso se indica su importancia relativa según las Regiones y Subregiones definidas. Aún cuando se omite el proceso de meteorización, resulta obvio que tiene lugar en todas las Subregiones, si bien con diferente intensidad, mayor en la región Andina considerando el positivo balance hídrico y por ende una severa hidrólisis de los minerales.

Formación de mantillo: este proceso, virtualmente restringido a la Región Húmeda Montañosa, consiste en la acumulación en la superficie del suelo de detritos vegetales, integrados por hojas, ramas, tallos, frutos, flores, corteza provenientes de los aportes del caducifolio Bosque Subantártico. Estos restos vegetales se hallan con diferentes grados de descomposición, desde los más recientes muy frescos y no integrados a la fracción mineral (horizonte O1), hasta los que exhiben un acentuado grado de descomposición, integrados a la fracción mineral (horizonte O2). Estos horizontes orgánicos, frecuentemente asociados a la mayoría de los Andosoles de régimen údico, se hallan sobreyaciendo a los horizontes minerales (A) y puede hallarse uno o ambos y con muy variable espesor, desde escasos centímetros, hasta más de un decímetro y medio en aquellos segmentos del paisaje donde su acumulación y perdurabilidad se ve favorecida por la protección del denso bosque y una configuración plana a muy levemente cóncava.

Humificación: transformación de la materia orgánica fresca en humus, mediante un proceso de síntesis bioquímica. Este proceso tiene su máxima expresión en la Subregión Húmeda Montañosa. Caracteriza a los horizontes A y AC de los Andosoles y los horizontes A de los Molisoles, Alfisoles y Vertisoles de las Subregiones Subhúmedas. El contenido en materia orgánica varía entre el 10 y el 5% y el cociente C/N oscila entre 10 y 12. En la Región Árida el

proceso de humificación está muy atenuado en función de la escasa biomasa que aporta la muy rala estepa arbustiva. Esta situación caracteriza a casi un 60% de la superficie provincial y afecta a los Ardisoles y Entisoles arídicos en los que el tenor en materia orgánica no suele alcanzar la unidad porcentual.

Melanización: oscurecimiento de la fracción sólida mineral del suelo por incorporación orgánica subsuperficial, mecanismo primordial en la génesis del horizonte mólico, aunque también participa en otros horizontes superficiales que por su reducido espesor no se ciñen a la concepción del mólico. Este proceso tiene su máxima expresión por debajo de los horizontes O en Andisoles, así como en los A de Argixeroles y Haploxeroles. Las formaciones vegetales herbáceas tienen una decisiva importancia debido a los aporte por la renovación anual de su sistema radical. La melanización es muy manifiesta en las Subregiones Húmeda y Subhúmeda, mientras que en la región Árida no resulta evidente.

Paludización: acumulación profunda de materiales orgánicos y límnicos en un medio saturado con agua, que por sus condiciones anaeróbicas facilita la preservación y aumento del espesor de horizontes orgánicos (Oa; Oe; Oi). La intensidad relativa de este proceso es leve y se halla restringida a las Subregiones Húmeda Montañosa, Subhúmeda Montañosa y de Planicies, Colinas y Serranías. Arealmente no es significativo ya que afecta el 1% del territorio provincial. Taxonómicamente está representado por Humacueptes y en particular por Medifibristes. Se hallan confinados en sectores plano-cóncavos del paisaje, integrando «mallines». Las bajas temperaturas y las condiciones de anaerobiosis facilitan la intervención de este proceso y la perdurabilidad de sus manifestaciones.

Gleización: generación de un medio químico reductor por efecto de capas con muy lenta permeabilidad que facilitan la permanencia temporal de una falsa capa de agua, cuyas oscilaciones (óxido-reducción) se traducen en la presencia de moteados, colores grises azulados y/o concreciones de Hierro y Manganeso. Arealmente el proceso está muy localizado en el paisaje, preferentemente en la Región Andina, y excepcionalmente en las Subregiones contiguas, abarcando un 3,8% de la superficie provincial. Se asocia a «praderas húmedas» y parcialmente al proceso de paludización, ya que muchos suelos que exhiben propiedades de la gleización carecen de horizontes orgánicos afines a la paludización. En la región árida la gleización está virtualmente ausente.

Desaturación del complejo de intercambio: este proceso tiene lugar en regímenes de humedad údico y en menor medida xérico, en presencia de un medio que favorece la percolación y por ende tanto la lixiviación de bases como una acidificación del medio edáfico. En Neuquén alcanza su máxima expresión en la Subregión Húmeda Montañosa con valores de saturación del orden del 50 al 60% o aún menores, y pH variables entre 3,5 y 4,2. Esta situación es propia de los Andisoles bajo bosque denso de *Nothofagus* (Hapludandes y Fulvudandes). Bajo clima húmedo y subhúmedo (régimen xérico) con bosque ralo, la desaturación es menor (Vitrixerandes y Haploxerandes), todos ellos desarrollados a partir de piroclastos holocénicos no consolidados. La saturación del complejo de adsorción es mucho mayor (80 a 90%) en horizontes superiores de Argixeroles y Haploxeralfes desarrollados respectivamente a partir de sedimentitas y rocas cristalinas. También los Haploxeroles, Xerortentes y Xeropsamentes exhiben una débil desaturación superficial. En contraposición y en concordancia con un déficit hídrico acentuado (régimen arídico) todos los suelos de la Región Árida poseen una muy alta a plena saturación de su complejo de intercambio.

Argiluvación: migración de partículas tamaño arcilla y su acumulación evidenciada por argilanes, que suele dar lugar a un horizonte argílico. Este proceso no está presente en la Subregión Húmeda Montañosa por las condiciones de fuerte acidez, presencia de amorfos (alofanos) y la falta de períodos de desecamiento.

Las manifestaciones más conspicuas de este proceso tienen lugar en la Subregión de Planicies, Colinas y Serranías, donde se destacan Argixeroles y Haploxeralfes. Se asocian a superficies de erosión en las inmediaciones de Las Coloradas, Pampa de Alicurá y Macizo de Sañicó. Las condiciones de humedecimiento durante fines de otoño hasta mediados de primavera favorecerían la traslocación vertical de la fracción arcillosa. La alternancia con una larga sequía estival (régimen xérico) facilitaría la concentración de la suspensión y su floculación al nivel en que se hallan las acumulaciones calcáreas blandas. El proceso de argiluvación también está presente en la Región Árida, preferentemente en la Subregión Árida Mesetiforme, al este de la Pampa de Curi-có, en Sierra Blanca, en las inmediaciones de Las Lajas y en el Crucero (en cercanías del límite cuatripartito provincial). La presencia de horizontes argílicos en regiones áridas (Argides) es controversial. A menudo se lo interpreta como perteneciente a un ciclo pedogenético más húmedo.

Acumulaciones de constituyentes solubles: el 60% de la superficie provincial posee suelos con régimen arídico debido a un acentuado déficit hídrico casi permanente. En este ámbito prevalecen los Entisoles respecto a los Aridisoles. El balance hídrico negativo es responsable de que suelos se hallen secos, posean un pH próximo o superior a la neutralidad y un complejo de intercambio saturado. Es frecuente que presenten moderados contenidos en sales hasta alcanzar tenores que se adecuan a un horizonte sálico. Estos Salides se hallan en los lago-playa de las bajadas aluviales entre Aguada Florencio y Picún Leufú, en el Bajo de Añelo y en «barrizales» en los que se encuentran Torriortentes vérticos salinos.

Otro constituyente que suelen presentar los suelos es yeso, a veces con tenores propios de horizonte gipsico, el cual, en ocasiones, se presenta cementado (petrogípsico). Estos Gypsides se hallan en pedimentos de la Sierra Negra, sector distal del campo volcánico del Auca Mahuida, Pampa de Tril, etc. Otro constituyente, si bien mucho menos soluble que los citados, es el CO_3Ca . En el régimen xérico (Argixeroles y Haploxeroles) se presenta como «cal blanda pulverulenta». En los Aridisoles y Entisoles se presenta en la masa del horizonte. Es frecuente que por su tenor, alcance el carácter de cálcico. Estos Calcides se hallan en las terrazas intermedias de los ríos Neuquén y Limay, como así también en los bordes de depresiones intermontanas. Casi un 40% de los Aridisoles poseen CaCO_3 cementado (petrocálcico), dando lugar a los Petrocalcides los cuales se localizan en terrazas estructurales y las terrazas altas (y más antiguas) de los ríos Neuquén, Limay y Agrio. Tanto los horizontes petrogípsicos como los petrocálcicos son también materia de discusión ya que no siempre resulta claro su origen pedológico. Finalmente, la cementación por sílice, que da lugar a la presencia de duripan (característico de los Durargides) es de escasa significación areal. La sílice proviene de la disolución parcial de los materiales volcánicos y estos suelos aparecen al W del río Agrio, en la zona de transición entre los regímenes xérico y arídico

Vertisolización:

La vertisolización es un proceso de naturaleza esencialmente física que tiene lugar en suelos cuyos materiales poseen apreciables contenidos en arcillas cristalinas, de retículo 2:1 por lo cual en respuesta a alternantes humedecimientos y desecamientos se expanden y contraen de modo significativo.

Las manifestaciones más frecuentes de estos procesos es la presencia de grietas, superficiales y subsuperficiales, como también superficies de deslizamiento en el seno del suelo. Otros efectos de este comportamiento inestable de estos suelos es la presencia de horizontes ondulados o cíclicos, microrelieve gilgai, etc. El principal resultado del proceso de vertisolización es la mezcla de horizontes lo que impide diferenciarlos con facilidad. La naturaleza de las arcillas más los contrastes climáticos agrega que estos materiales se presenten como extremadamente duros en la estación seca, mientras que en los períodos húmedos son muy plásticos y adhesivos. En Neuquén el proceso de vertisolización no es importante en términos areales y ha dado lugar a la presencia de Subgrupos vérticos y en menor medida a Vertisoles. La mayor concentración se halla en la Región Subhúmeda de Planicies, Colinas y Serranías, siendo muy típicos por ejemplo al oeste de Junin de los Andes como también al

noroeste (Paraje Cerro La Muela, camino a lago Tromen), así como en el paraje La Pata en el Departamento Minas, por lo general asociados a depósitos de rocas tobáceas. En el Región Árida el proceso tiene muy escasa significación areal siendo muy superficial (polígonos de desecamiento) donde las propiedades vérticas están muy atenuadas y están vinculados a depósitos de arcilitas mesozoicas y terciarias (Paraje Bajada del Palo) y a depósitos modernos de algunos de los llamados « barrizales ».

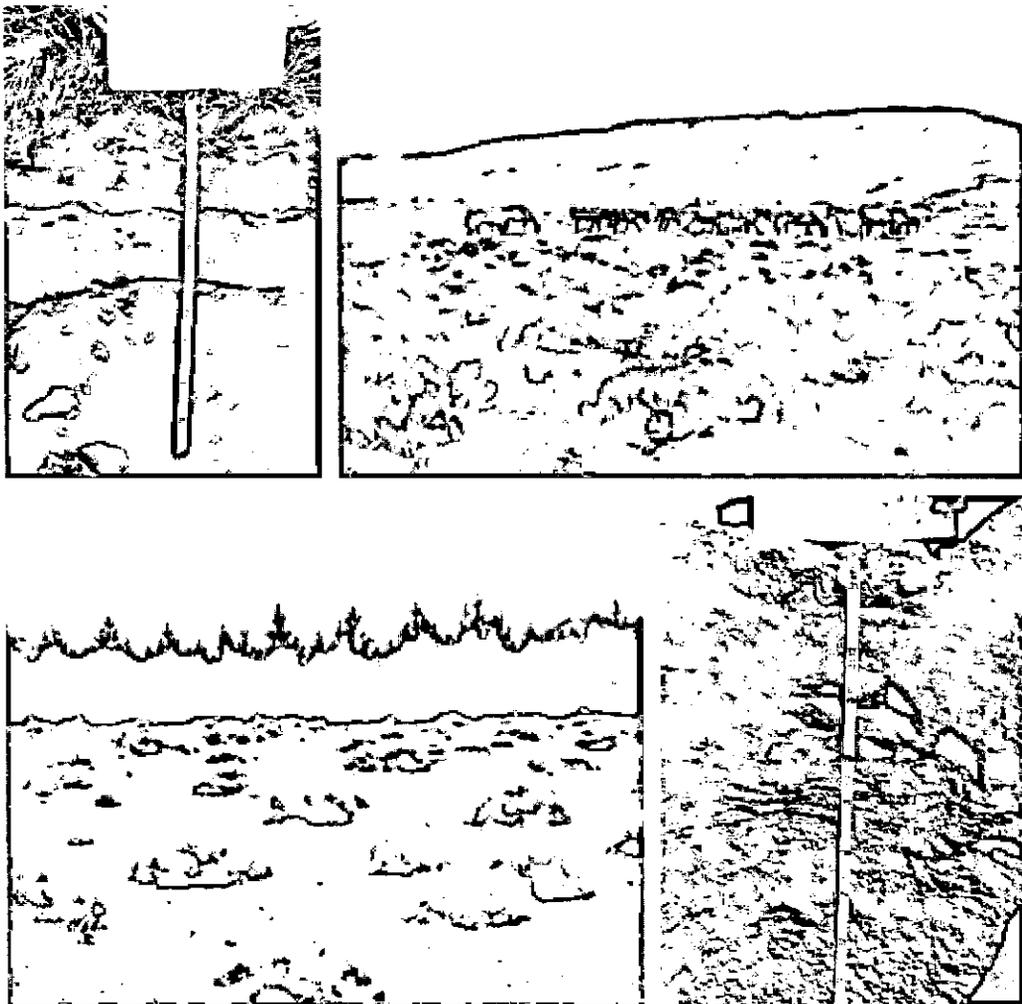
Andosolización: restringido a la Subregión Húmeda Montañosa, y con menor intensidad a la Subhúmeda Montañosa, este proceso consiste esencialmente en la alteración, hidratación y rápida liberación de silicatos amorfos, con riqueza en hierro, bajos tenores en sílice de los materiales originarios, esencialmente volcánicos, que en Neuquén consisten en depósitos superficiales de cenizas holocenas alteradas rápidamente por un clima casi permanentemente húmedo que han dado lugar principalmente a la formación de alofano compuesto responsable de conspicuas propiedades de los suelos, tales como alta retención hídrica, alta retención de fosfatos, tixotropía, etc.

Si se realiza una transecta en sentido sudoeste-noreste, desde la Subregión húmeda montañosa hacia la Árida mesetiforme, se aprecia un conjunto de variaciones en las manifestaciones de los procesos que operan en los suelos. así por ejemplo, disminuye abruptamente el proceso de alofanización (o andosolización) como también el proceso de humificación el cual se atenúa cuantitativamente según tenor de materia orgánica, y haciéndose progresivamente más superficial. Paralelamente el proceso de melanización se torna menos evidente hasta virtualmente desaparecer.

En la misma dirección geográfica—desde el régimen údico hacia el árido, cada vez más deficitario en humedad—progresivamente los suelos adquieren valores más elevados de pH, acorde con un complejo de intercambio paulatinamente más saturado, se van atenuando hasta desaparecer los procesos de acidificación, desalinización y descarbonatación, incrementándose las concentraciones calcáreas, yesosas y/o salinas tales que en muchos casos suelen alcanzar un manifiesto grado de cementación y en ocasiones un mayor espesor.

Capítulo 5

Suelos



Fotos: A. Apcarian

5. Suelos

5.1 Regimen hidrotérmico de los suelos

Las variaciones en la temperatura y en el contenido de humedad en el seno del suelo caracterizan al denominado «pedoclima», es considerado una propiedad del suelo y como tal es utilizada a diferentes niveles taxonómicos por el sistema de clasificación de suelos vigente en nuestro país (Soil Survey Staff, 1999).

El clima del suelo está regido, en gran medida, por el clima atmosférico, a esa influencia se agrega la que ejercen factores tales como la ubicación del suelo en el paisaje incluyendo su exposición u orientación; también influye el tipo y densidad de la cobertura ya sea esta vegetal (viva o mantillo), detritica o nivea.

Propiedades intrínsecas de los suelos tales como textura, contenido y calidad de la MO y de la fracción arcilla, la estructura, el color, acentúan o contrarrestan, junto a los caracteres de la superficie y emplazamiento geográfico, el efecto del clima atmosférico. Esta complejidad se incrementa dado el carácter anisotrópico vertical de los suelos, por ello no resulta operacionalmente sencillo estimar las variaciones térmicas e hídricas de los suelos a lo largo del espacio y del tiempo.

El pedoclima influye en la evolución de los suelos como también en su aptitud productiva. La intensidad de la meteorización como también de los procesos de translocación de materiales (argiluvación, soluvación), dependen de particulares condiciones térmicas y contenidos mínimos de humedad. También afecta la microflora, el ciclo y disponibilidad de nutrientes, los procesos de nitrificación y amonificación; incide en la evolución de la MO, tipo de humus y mineralización, condicionando la calidad de la población biológica en el medio edáfico.

Hasta el inicio del estudio sólo se disponía de una contribución referida al clima de los suelos de Neuquén (Scoppa y Moscatelli, 1978). Durante el desarrollo del ERSN se ha incorporado una mayor información y la fuente de datos para estimar el régimen hidrotérmico de los suelos, está integrada por catorce calendarios edafoclimáticos elaborados por el centro de cómputos del INTA. Dichos calendarios son construídos a partir de datos climáticos (lluvias y temperatura) procedentes de estaciones meteorológicas, los que son procesados mediante un programa de computación en lenguaje Fortran. El modelo conceptual y matemático que sirve de soporte a este procesamiento ha sido expuesto por Van Wambeke y Scoppa (1975 y 1976). Los datos de los 14 calendarios edafoclimáticos pueden consultarse en el Volumen I, Tomo 2, del ERSN. Allí consta las limitaciones del método que han sido expuestas por Scoppa y Salazar Lea Plaza (1984).

Con esa información se determinaron las tasas edafoclimáticas, es decir el regimen de humedad y de temperatura suelos según los criterios establecidos por Taxonomía de Suelos (SSS, 1999). Seguidamente se consignan sinópticamente los alcances de los términos empleados para definir el contenido de humedad que participa en la determinación del **régimen hídrico** de los suelos:

Suelo seco: es aquel cuyo contenido de humedad está retenida con una tensión de 15 o más atmósferas (> 1500 kP).

Suelo húmedo: es aquel que posee un contenido de agua retenida con una tensión entre $1/3$ y 15 atmósferas (< 1500 kP).

De acuerdo a la información obtenida por los calendarios edafoclimáticos se han reconocido cuatro regímenes de humedad: **arídico, xérico, udico y ácuico:**

Regimen Árido: caracteriza a los suelos que están secos más de la mitad del tiempo en que poseen 5° C o más de temperatura, y nunca están húmedos más de 90 días consecutivos cuando poseen una temperatura de 8° C o más. En general están secos mucho más de la mitad del año, la gran mayoría de los años. Afecta un 56 % de la superficie provincial

Regimen Xérico: se corresponde con suelos de inviernos húmedos. Los suelos están húmedos más de la mitad del tiempo en que poseen temperaturas superiores a 5° C y están

secos por más de 45 días consecutivos durante los cuatro meses contados a partir del solsticio de verano (21 de Diciembre).Abarca un 31 % de la provincia.

Regimen Údico: los suelos **no están secos** por más de 60 días **acumulativos a lo largo del año** y no están secos por más de 45 días **consecutivos** a partir del solsticio de verano.La mayor parte del año están **húmedos**. Abarca un 10 % del territorio neuquino y se asocia principalmente a la porción más densa del bosque.

Regimen Ácuico: afecta a suelos cuyo espacio poroso posee una plena saturación hídrica y condiciones químicas reductoras durante la mayor parte del año , a lo largo de la mayoría de los años.Se halla muy restringido, esencialmente en el ámbito de los regimenes , Udíco y Xérico , asociándose a sectores del paisaje plano cóncavos con vegetación de « praderas húmedas», vegas o mallines, afectando unas 200.000 hectáreas.

Respecto del régimen de temperatura de los suelos se han identificado tres: **críco, méxico y térmico**, cuyos alcances se definen seguidamente.

Régimen Críco: la temperatura media anual del suelo a 50 cm es superior a 0°C, pero inferior a 8°C. Se estima que los suelos que poseen este régimen de temperatura ocupan una reducida superficie (menos del 1 %) y está limitado a sectores de altas cumbres , por encima del límite superior del bosque (límite térmico o timber line).

Régimen México: caracteriza a los suelos cuya temperatura media anual a 50 cm es superior a los 8°C, pero inferior a los 15°C; por otro lado la diferencia entre las temperaturas medias de verano e invierno es superior a los 5°C. Este régimen ocupa la mayor parte del territorio, excepto los Dptos. Pehuénches, Añelo y Confluencia., abarcando el 70 % de la superficie provincial.

Régimen Térmico: tipifica a suelos con una temperatura anual promedio superior a los 15°C pero inferior a los 22°C; además la diferencia entre las medias de verano e invierno es superior a los 5°C a 50 cm. Este régimen se distribuye en la zona climáticamente más cálida, ocupando parte de los Dptos. Confluencia, Añelo y Pehuénches ,abarcando el 29 % del territorio neuquino.

En el Volumen III del ERSN se documenta las variaciones espaciales de propiedades hídricas y de temperaturas en 13 planos elaborados por INTA mediante una cartografía computarizada cuyo métodos , alcance, ampliación y discusión de los resultados se consigna en la obra original,Vol. I , Tomo 2, pág 50 a 81.

5.2 Suelos Identificados: características generales

Los suelos que aquí se describen poseen una amplia distribución geográfica y variaciones significativas en sus propiedades, por ello el usuario interesado en una fracción específica del territorio deberá también acudir a la descripción de los suelos agrupados por unidades cartográficas (véase Capítulo 5.3) tal como se presentan en el mapa básico a escala 1:500.000.

Los suelos identificados se reclasificaron según el sistema «Taxonomía de suelos» (SSS, 1999) a fin de conferirle a la presente edición un carácter más actualizado.La clasificación con la versión más moderna no es automática ni directa respecto de la anterior versión de 1975 y posteriores suplementos, ya que ha habido cambios muy significativos para Neuquén tal como la creación de un nuevo Orden: los Andosoles y una mayor desagregación de los Aridisoles., lo cual ha afectado la clasificación de los suelos que ocupan un poco más de un 35 % de la superficie provincial.El usuario queda así advertido para que considere con cautela las taxas que se describen , como los valores areales en particular los suelos pertenecien-

tes al Orden Andosoles.

Acorde con el sistema «Taxonomía de suelos» (op.cit.), se han reconocido 8 Ordenes, 22 Subórdenes, 33 Grandes Grupos y 49 Subgrupos. Los nombres de dichas taxas agrupadas según las categorías mencionadas, así como su importancia areal se aprecia en la Tabla 7, en la que también consta para cada Subgrupo la Unidad Cartográfica a la que se asocia en calidad de suelo dominante, subordinado, o bien como muy subordinado arealmente.

A nivel de la Categoría superior -Orden- y dispuestos los suelos por su importancia areal decreciente se destaca la siguiente sucesión :

Entisoles > Aridisoles>Andosoles >Molisoles >Alfisolos >Vertisoles >Inceptisoles >Histosoles.

Los tres primeros Ordenes ocupan casi el 80 % de la superficie provincial ,resultando la superficie de los Entisoles arídicos equivalente a más del 35 % del territorio, mientras que los Aridisoles y Andosoles participan con superficies casi equivalentes , con una leve superioridad por parte de los primeros.Los suelos muy ricos en arcillas expandibles (Vertisoles), los de muy escaso desarrollo en zonas húmedas (Inceptisoles) y los suelos orgánicos(Histosoles) son los que poseen las superficies más exiguas, totalizando en conjunto un 1% de todo el territorio.

Seguidamente se describen los suelos a nivel de Subgrupo, agrupados según Ordenes.

Las características morfológicas y datos de laboratorio de perfiles seleccionados representativos a nivel de Subgrupo constan en el **Capítulo 5.4 Perfiles representativos.**

Mayor información se documenta en el Volumen II, Tomo 3 Capítulo 5. de la obra original.

Tabla 7 - suelos identificados, superficie en hectáreas y unidad cartográfica que integran como dominante, subordinado y muy subordinado

ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO	SUBGRUPO	Superficie (ha)	Dominante	Subordinado	Muy Subordinado
	Acuafes	Albacuafes	típicos	1.100			30
Alfisolos (183.500)	Xerafes (182.400)	Haploxerafes (171.600)	cálcicos	72.400	25		65
			típicos	99.200	28-29		
		Palexerafes	mólicos	10.800	30		
	Acuandes	Haplacuandes	típicos	54.000			1-2-5
		Fulvudandes	típicos	242.000		1-2	
			líticos	45.000		8	
Andosoles (1.624.000)	Udandes	Hapludandes	típicos	44.000		8	
			vitrícos	318.000	1-2		3-4
	Vitrandes	Udivitrandes	thápticos	97.000	5-6-7	3-4	
	Xerandes	Vitrixerandes	típicos	106.000	3-4	5-6-7	
			mólicos	350.000	11-13-17-20	9-10-18	
			típicos	268.000	9-10	11-34	17
	Argides (425.800)	Haploxerandes	típicos	100.000		12-13	
			Haplargides (92.300)	típicos	9.800	51	
			xéricos	82.500		41-65	
	Natrargides (299.300)	Petroargides (299.300)	típicos	27.200		52	
			típicos	285.100	42-55	49-51-54	
			xéricos	14.200	53		
Aridisoles (1.708.000)	Calcides (1.129.800)	Haplocalcides	típicos	418.100	44-45-46-49-58	50	43-64
			Petrocalcides	típicos	711.700	39-42-43-49-50-54	36-40-41-55
	Gipssides (95.400)	Haplogipsides	típicos	48.200	39-46	45	38
cálcicos			18.900	56			
	Petrogipsides	típicos	28.300	38	56		
Salides (57.000)	Haplosalides	típicos	57.000		62	52	
Durides (7.000)	Argidurides	xéricos	7.000			53	
Cambides	Haplocambides	típicos	¿ ?			57-59	

(continuación)

Tabla 7 - Suelos identificados, superficie en hectáreas y unidad cartográfica que integran como dominante, subordinado y muy subordinado

ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO	SUBGRUPO	Superficie (ha)	Dominante	Subordinado	Muy Subordinado
	Acuentes	Haplacuentes	típicos	44.900		37	24-26-27-30 31-32
	Fluventes	Torrifluventes	típicos	205.600	52-61-62	58	
		Criortentes	típicos	17.400			8-25
			líticos	190.800	36-48	64	39
	Ortentes (2.386.600)	Torriortentes (1.969.300)	típicos	1.714.100	37-38-40-41 44 - 47-48 57-58-59-60 61-65-66	43-49-50-51 63-64	42
Entisoles (3.342.900)			vérticos	39.300	52		62
			xéricos - líticos	25.100			35
		Xerortentes	típicos	399.900	14-15-22-24 25-26-30-32 33	16-31	
		Torripsamientos (461.300)	típicos	447.100	63-66	47-57-59-67	45-46-54-61
	Psamientos (705.800)		xéricos	14.200	53		
		Xeropsamientos (244.500)	mólicos	33.000		28-29	
			típicos	211.500	14-15-16	28-29	
Histosoles	Fibristes	Medifibristes	típicos	3.900			5
Inceptisoles	Acueptes	Humacueptes	típicos	31.400			11-12
	Alboles	Argialboles	xéricos	11.500			22
	Acuoles	Haplacuoles	énticos	109.900			12-13-14-15 16-17-21
			cálcico -arídicos	146.100	27-31	22-24-32	33
Molisoles (762.500)		Argixeroles (283.900)	típicos	26.200		19	
	Xeroles (641.100)		vérticos	111.600	21-23	18	20
			énticos	261.000	19-21	34	13-14-15-23
		Haploxeroles	vitrándicos	96.200	12-16-18-20		
Vertisoles	Xerertes	Haploxerertes	típicos	89.200	23	21	

ALFISOLES

Poseen un horizonte subsuperficial que evidencia la acumulación de arcillas cristalinas traslocadas desde los horizontes superficiales, es decir **horizonte argílico**. Su horizonte superficial suele ser delgado y con frecuencia posee una consistencia muy dura en seco, por lo tanto carecen de un horizonte mólico, que los distingue de los Molisoles. En Neuquén ocupan una estrecha franja discontinua adosada al sector cordillerano, con vegetación herbácea o una estepa herbáceo-arbustiva y en su génesis han participado materiales finos, careciendo de significativas contaminaciones por cenizas volcánicas recientes.

Se han reconocido dos Subórdenes: Acualfes y Xeralfes. Los primeros de escasa significación areal están afectados por condiciones reductoras debido a un drenaje deficiente, por la posición topográfica cóncava o por la lenta permeabilidad del argílico. Los Xeralfes se caracterizan una fuerte evapotranspiración en verano, que excede la escasa oferta pluvial y permanecen secos. Durante el resto del año están húmedos o muy cercanos a la capacidad de campo, y con buen drenaje, por lo que carecen de evidencias hidromórficas.

Albacualfes típicos

Se caracterizan por una secuencia de horizontes A1, A2, B2t, B3ca, C (A,E,Bt,BC,C) a menudo con cambio textural abrupto entre el E y el argílico. Frecuentemente exhibe abundantes fragmentos gruesos y aún pedregosidad. Poseen drenaje restringido inferido a partir de la presencia de moteados en el horizonte E. Se estima que el horizonte B2t posee baja permeabilidad. Durante la estación seca el subsuelo se presenta compactado y extremadamente duro; en este período se manifiesta el carácter álbico del E. Poseen reacción neutra, moderada a elevada capacidad de intercambio catiónico, muy alta saturación con bases y bajos contenidos de MO. Los Albacualfes típicos son suelos de muy escasa importancia areal, se presentan muy subordinados en la UC 30 localizada en los pedimentos adosados al oriente de la cordillera del Viento. Se presentan asociados a suelos con potentes y/o bien expresados horizontes mólicos y argílicos (Palexeralfes mólicos). Su lenta permeabilidad y la presencia de fragmentos gruesos constituyen las principales limitaciones de estos suelos.

Haploxeralfes típicos

Son suelos con marcado desarrollo genético cuyo perfil representativo posee una secuencia Al, B1, B2t, B3, C, (A,Bt,BC,C) con discontinuidad litológica entre los horizontes eluviales y los iluviales. Están bien drenados y poseen texturas gruesas en superficie (areno-francos) y franco arcillo arenosos en el Bt. Poseen una débil agregación, a menudo bloques manifiestos en el B2t. En profundidad pueden presentar concentraciones de calcáreo no endurecido (cal blanda pulverulenta) y restringida a planos de debilidad. Son ligeramente ácidos en la mayor parte de sus horizontes y se hallan ligeramente desaturados con valores que oscilan entre 85 y 95%. La CIC suele ser baja en superficie y alta en profundidad, coincidiendo sus valores más elevados (30cmol / kg) con la zona del perfil que exhibe mayor acumulación de arcilla. Son suelos dominantes en las UC 28 y 29. La limitación más severa es la presencia de fragmentos gruesos desde la superficie, cuyo tamaño alcanza los límites de la pedregosidad, que se incrementa en profundidad donde supera el 40% por volumen unitario. Otra limitación es la textura gruesa y falta de agregación en superficie, que los convierte en muy susceptibles a la erosión.

Haploxeralfes cálcicos

Se caracterizan por una secuencia Al, B2t, B3ca, C(A,Bt,Bck,C) poseen texturas medias, a menudo franco arcilloso y son bien drenados. Durante las prolongadas fases de desecamiento que afecta a estos suelos en el verano se aprecia como rasgo distintivo que su horizonte Al se presenta muy duro y, a veces simultáneamente, sin agregación visible (masivos), rasgo que los separa de suelos Aridisoles vecinos en el paisaje. El Bt reúne los requisitos de argílico y sus cutanes de iluviación son evidentes; subyace a este horizonte una zona de enriquecimiento en C03 Ca no endurecido.

Otro rasgo distintivo es la presencia de fragmentos gruesos en el perfil, principalmente a partir del Bt. Son ligeramente ácidos a neutros en superficie y ligeramente alcalinos en profundidad, en la zona de acumulación de carbonatos. Carecen de niveles tóxicos de sales solubles y sodio. Poseen alta a plena saturación con bases y medianos a altos valores de CIC. Estos suelos se hallan como co-dominantes en la UC. 25 y como subordinados en la UC. 65. Están restringidos a faldeos y excepcionalmente a las cumbres de las serranías alargadas ubicadas inmediatamente al oriente del valle del río Agrío y las comprendidas entre el Espinazo del Zorro, Las Coloradas y Aguada Florencio. El relieve de estas serranías se presenta escalonado, con pendientes abruptas hacia el oeste y suaves hacia el este. Los Haploxeralfes cálcicos se asocian a los Haplargides xéricos, ambos muy subordinados a los Torriortentes típicos que prevalecen en este ambiente serrano junto con asomos rocosos y Torriortentes líticos.

Palexeralfes mólicos

Poseen horizontes Al, IIB2t, IIB3, IICca, (A,2Bt,2Ck) con una notable discontinuidad litológica en el Bt. Se caracterizan por un alto tenor en arcilla (35-40%), principalmente a partir del horizonte iluvial argílico (Bt), manteniéndose casi constante hasta alcanzar el C. En superficie son masivos, duros y de colores muy oscuros; en profundidad presentan agregados prismáticos bien manifiestos siendo importante la participación de fragmentos líticos muchas veces angulares. El carbonato de calcio se presenta no cementado y discontinuo en forma de «ojos» (cal pulverulenta). Son ligeramente ácidos en superficie (pH 6,4), en tanto que en el límite inferior del solum apenas superan la neutralidad. Están exentos de niveles altos de sales, poseen una leve a moderada desaturación en superficie y su CIC es elevada. Otro rasgo morfológico es la presencia de cutanes de tensión y más ocasionalmente de agregados cuneiformes. Están localizados como suelos dominantes en la UC 30, ubicada al oeste del río Curri-Leuvú, integrando niveles agradacionales antiguos y pedimentos adosados a la vertiente oriental de la Cordillera del Viento. Las principales limitaciones de estos suelos son su lenta permeabilidad en el subsuelo y la presencia de fragmentos gruesos desde la superficie; en algunos tramos del paisaje, la pendiente próxima al 8% constituye otra restricción.

ANDOSOLES

Este Orden ocupa el 17 % del territorio equivalente a algo más de 1.600.000 hectáreas, ubicándose así en tercer lugar en función de su importancia areal, precedido por los Ordenes Entisoles y Aridisoles. Estos suelos exhiben un conjunto de propiedades muy específicas (alta retención hídrica, elevada retención de fosfatos, alto índice de cargas variables) vinculadas al alofano, principal producto de alteración de los materiales originarios de naturaleza volcánica, piroclástica, particularmente cenizas y lapilli recientes, es decir post glaciales, que en gran medida se asemejan a lo descrito como Formación Río Pire Co de edad holocénica. Estos depósitos suelen ser potentes y muy continuos desde el sur del lago Aluminé

hasta Villa La Angostura y lago Nahuel Huapí donde el bosque de *Nothofagus* suele ser muy denso. En este tramo cordillerano estos depósitos suelen alcanzar varios metros de espesor cerca del límite internacional (dado la cercanía de los centros de efusión en su mayoría chilenos) y se adelgazan hacia el este. El detalle de la secuencia vertical con alternancia de diferentes tamaños de estos materiales puede apreciarse a lo largo del camino de Los Siete Lagos y en el Paso Puyehue (Cardenal Samoré). Con frecuencia les subyace depósitos glaciales muy heterogéneos en tamaño (drift no estratificado) o bien materiales estratificados (varves) ; éstos puede observarse por ejemplo en las vecindades del lago Rucachoroi y en la margen sur del río Minero tributario del lago Traful.

Al norte de Aluminé y hasta el límite con Mendoza los depósitos de ceniza están presentes pero , a diferencia de los australes, no son tan potentes ni continuos y se extienden de manera saltatoria siempre asociados al sector cordillerano y a las adyacentes planicies lávicas pedemontanas y planicies basálticas. Cubren también planicies glaciales y glaciales. A diferencia del tramo sur estos materiales volcánicos se asocian preferentemente a estepa gramínea o herbáceo-arbustiva en concordancia con una menor oferta pluvio-nival (veranos más secos); excepcionalmente soportan en las cabeceras de los valles y faldeos bajos una rala vegetación boscosa.

Localmente presentan espesores variables siendo más potentes en la pendiente a sotavento en relación con la pendiente a barlovento. Hay aportes de cenizas volcánicas tan recientes que pueden apreciarse con facilidad en el seno del manto forestal, es decir en el horizonte O1, en el cual el depósito no supera dos centímetros de espesor, si bien son muy discontinuos lateralmente.

La presencia de materiales originarios no cristalinos, ricos en vidrio volcánico y condiciones de humedad acentuadas y persistentes favorece la hidratación y alteración de aquellos y la formación de alofanos. Entre los Andosoles reconocidos , un 53 % de la superficie que ocupan poseen las propiedades ándicas mejor manifiestas , están afectados por régimen údico y se hallan casi sin excepción al sur del lago Aluminé hasta el límite austral de la cordillera neuquina. Los Andosoles con régimen xérico, equivalentes al 44 % del total reconocido, se encuentran mayoritariamente al norte del lago Aluminé hasta el extremo norte de provincia- poseen propiedades ándicas más atenuadas dado las condiciones de mayor sequía , principalmente durante el verano. Otra causa del escaso desarrollo de propiedades ándicas en algunos sectores puede atribuirse a que los depósitos de piroclastos son muy recientes , por lo que aún no se han transformados en geles amorfos.

Los Andosoles reconocidos comprenden 4 Subórdenes , 6 Grandes Grupos y 10 Subgrupos , los que seguidamente se describe :

Haplacuanes típicos

De perfil A1, AC, C, poseen severas restricciones en su drenaje (régimen de humedad ácuico). De color gris oscuro a negro en su horizonte superficial, en tanto que en profundidad prevalecen los tonos grisáceos. Exhiben moteados, a menudo finos y precisos. Están frecuentemente húmedos a mojados. Son leves a moderadamente ácidos y poseen un complejo de intercambio moderadamente desaturado. Tienen valores de superiores al 4% y su horizonte diagnóstico superior es úmbrico. Estos suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas. Tienen escasa difusión areal, están restringidos al sector cordillerano y se presentan como inclusiones en las unidades cartográficas 1, 2, y 5. Están localizados en aquellos segmentos del paisaje cuya configuración geomorfológica posibilita un anegamiento frecuente o una capa de agua cercana a la superficie en tanto que en los sectores bien drenados están presentes Hapludandos, Udivitrandos, Vitrixerandos, o Haploxerandos, según diferentes tramos del sector montañoso (Región Andina o Andes Patagónicos)

Fulvudandos típicos

Se caracterizan por un perfil cuya secuencia de horizontes es: O1, O2, A1, AC, C, con frecuentes discontinuidades. Son suelos bien drenados, profundos, de textura franco a franco arenosa, siendo frecuente la presencia de grava muy fina a media, particularmente el fondo de valles afectados por la última glaciación. Se han desarrollado a partir de materiales volcánicos recientes, granulométricamente finos (cenizas) aunque es frecuente que contengan partículas más gruesas (pumíceos). El principal producto de alteración de estos materiales (alofano) le imprime a estos suelos conspicuas particularidades designadas «propiedades ándicas», entre las que se destaca cargas variables, alta retención de fosfatos, alta retención hídrica y un comportamiento tixotrópico. Su reacción varía entre 4,50 y 5,5 medida en agua, en tanto que el pH medido a los 2' en presencia de NaF 1N (test de amorfos) arroja valores superiores a 9,4. Poseen baja densidad aparente (0,9 Mg/m³) y muy alta retención de fosfatos, a menudo superior al 90%. Poseen una saturación con bases inferior al 50%, a menudo del orden del 30%, aunque estos valores deben considerarse que no son los reales toda vez que se refieren a una CIC sobrevaluada, ya que ha sido medida por el método de acetato de amonio y a un pH más elevado que el que poseen estos suelos; en suma se trata de suelos con «cargas variables». La retención hídrica suele ser elevada: a un 1/3 de atmósfera a menudo por encima del 40% hasta extremos de más del 100%, mientras que a 15 atmósferas (1500kPa) la retención varía entre 30 % y más del 80 %. En general son friables, no plásticos y no adhesivos; poseen un muy bajo grado de agregación. Cuando secos son muy blandos y de aspecto pulverulento. El color más conspicuo es pardo amarillento en sus horizontes más profundos. En superficie son muy oscuros y el contenido de MO en los horizontes A1 varía entre 9 y 14%, y más aún. Los Fulvudandes típicos se hallan en calidad de subordinados en las UC 1 y 2 y se distribuyen de manera saltuaria en los faldeos boscosos cordilleranos y valles adyacentes ubicados al sur del lago Norquingo hasta el lago Nahuel Huapi, asociándose al Bosque de Nothofagus. En la cabecera de los lagos Aluminé y Moquehue, así como en las vecindades del Paso Icalma presentan una fase esquelética por abundancia de fragmentos gruesos integrados en su totalidad por materiales pumicíticos (localmente «chicharrón») con muy escasa cobertura vegetal. Las principales limitaciones son la susceptibilidad a la erosión hídrica y, en algunos sectores fenómenos de «remoción en masa» con pendientes de 30 al 70% de inclinación cuando es eliminada la cubierta arbórea por incendios o bien por el trazado de rutas o caminos. La acidez en los casos más extremos también constituyen una restricción, coincidiendo con la presencia de aluminio con valores de 2cmol / kg; esta situación ocurre en aquellos sectores cordilleranos cuyo monto pluvial excede los 2.000 mm anuales. Otras restricciones están vinculadas a las «propiedades ándicas» (retención de fosfatos, elevada retención hídrica).

Hapludandes líticos

Estos suelos poseen iguales características químicas y físico-químicas que los Distrandepes (**Hapludandes típicos**). El rasgo distintivo es su delgado espesor útil ya que el manto rocoso se halla a menos de 50 cm. En consecuencia su perfil representativo es A1, C, IIR (A, C, 2R). Es frecuente también la presencia de fragmentos gruesos angulares y aún una cubierta detrítica de naturaleza volcánica y en menor medida granítica. Estos suelos se hallan subordinados en altas cumbres y divisorias secundarias de agua (Unidad 8) y alternan con asomos rocosos, escombreras, etc.

Hapludandes típicos

Son suelos de perfil sencillo: A, AC, C c, en ocasiones con horizontes enterrados (Ab). Posen pH en agua próximo a 5, mientras que en presencia de NaF su pH a los 60', suele ser superior a 11. Su densidad aparente es inferior a 0,85 Mg/cm³ y la retención de fosfatos varía entre 80 y 90 %

Están presentes en calidad de subordinados en altas cumbres y divisorias secundarias de

agua (Unidad 8) donde alternan con asomos rocosos, escombreras, y con Criortentes típicos y vitrándicos.

Hapludandes vítricos

Se hallan con exclusividad al sur del lago Aluminé como suelos dominantes en faldeos montañosos con bosque denso (UC 1 y 2) y como suelos muy subordinados en un relieve similar pero con mayor déficit hídrico y con bosque abierto y de menor porte (UC 3 y 4).

Poseen una secuencia de horizontes O, A, C con diversas discontinuidades, son similares a los Típicos excepto que las propiedades andicas se hallan un poco atenuadas

Udivitrandes típicos

Estos suelos se localizan como dominantes en faldeos montañosos con vegetación de bosque ralo (Unidad Cartográficas 3 y 4) y como suelos subordinados con vegetación herbácea y herbáceo-arbustiva en planicies glacifluviales (UC 5) y arcos morénicos

(UC 6 y 7) Poseen un perfil, en ocasiones con un delgado horizonte orgánico A, AC, C y la mayoría de sus propiedades andicas están atenuadas: la retención de fosfatos es del orden del 80% , y suele ser baja la retención hídrica (del orden del 15 % al 20 % a 1500 kPa).

Udivitrandes thápticos

Son suelos dominantes en planicies glacifluviales con vegetación herbácea (UC 5), en arcos morénicos (UC 6 y 7) y como subordinados en faldeos montañosos con bosque ralo (Unidades Cartográficas 3 y 4). Suelen presentar horizontes A enterrados, resultantes de períodos de calma volcánica y pedogénesis que han alternado con eventos volcánicos

Los horizontes enterrados suelen presentar las condiciones ándicas muy evidentes mientras que los horizontes superficiales exhiben características más vítreas o heredadas del material originario más recientemente depositado.

Vitrikerandes típicos

Son suelos de perfil simple con secuencia de horizontes A1, C ó bien A1, AC, C. No poseen restricciones en su drenaje, son texturalmente gruesos y débilmente estructurados. Están desarrollados a partir de materiales volcánicos postglaciales, esencialmente cenizas y arenas volcánicas y forman parte de valles y faldeos cordilleranos, planicies lávicas pedemontanas y a veces altas cumbres. Los Vitrikerandes típicos son semejantes a los Vitrikerandes mólicos excepto que poseen un epipedón ócrico. Están asociados como suelos dominantes en las unidades cartográficas 9 y 10 (faldeos altos y cabeceras de valles afectados por la última glaciación); como suelos subordinados integran las unidades 1 (faldeos bajos y fondo de valles) y UC 34 (altas cumbres y divisorias de aguas) y como muy subordinados en la unidad 17 (planicies basálticas).

Vitrikerandes mólicos

Suelos caracterizados por una secuencia de horizontes A1, C, desarrollados a partir de cenizas volcánicas postglaciales. Son bien a moderadamente bien drenados, profundos, pardo grisáceos, oscuros en superficie y gris parduzco claro en profundidad de texturas media-

namente gruesas y grava media abundante a partir de los 80 cm. Sólo excepcionalmente, presentan ligera pedregosidad. Son débilmente estructurados, poco coherentes y a veces grano suelto; son blandos, muy friables, no adhesivos y no plásticos. Son suelos ligeros a moderadamente ácidos, con elevados tenores poseen alta retención de fosfatos y elevado pH en NaF. Sólo presentan un horizonte diagnóstico mólico, diferenciándose por esa característica de los Vitrixerandes típicos. A su vez, se diferencian de los Fulvudandes y Hapludandes por no ser tixotrópicos y tener retenciones hídricas más bajas. Los Vitrixerandes mólicos son dominantes en las unidades cartográficas 11; 13; 17; y 20; y como subordinados en las unidades 9; 10 y 18. Los Vitrixerandes se asocian a vegetación gramínea o bien de estepa herbácea arbustiva. En la unidad 13 se asocian a «planicies lávicas pedemontanas». En el caso de la unidad 10 se asocian a morenas sobreimpuestas a planicies basálticas o bien al pie de las escarpas (Pampa de Lonco Luan y Pampa del Arco) con la particularidad que contienen escasa ceniza y muy abundantes fragmentos gruesos constituidos por materiales pumicíticos, presentando un carácter esquelético. En la unidad cartográfica 18 (serranías al occidente de la Pampa de Alicurá y contrafuertes de las sierras de Chachil y Catan Lil) se asocian a asomos rocosos o bien a Argixeroles vérticos y Haploxeroles énticos. Las principales limitaciones son: déficit hídrico estival, susceptibilidad a la erosión, en muchos casos carácter esquelético y las asociadas a las «propiedades ándicas» (retención de fosfatos, etc.) si bien atenuadas respecto de los Fulvudandes y Hapludandes

Haploxerandes típicos

Son Andosoles bien drenados con régimen xérico de humedad; poseen perfiles sencillos A,C ó A,AC,C. Carecen de un horizonte melánico, hístico y retienen más del 15 % de agua a 1500 kPa. La mayor concentración de estos suelos se halla al norte de Paso Pino Hachado, integrando en calidad de suelos subordinados las planicies basálticas pedemontanas (UC 13), así como planicies glacifluviales y morenas (UC 12). En ambos casos desde el norte de la localidad de Loncopué hasta casi el extremo septentrional de la provincia, asociados a vegetación gramínea y excepcionalmente con bosque muy ralo. Al sur de Paso Pino Hachado, en la margen izquierda del río Aluminé, en el paralelo del lago Quillen integran planicies basálticas (UC13) atravesadas por la ruta provincial 46 en cercanías de Rahue. Frecuentemente poseen un horizonte ócrico, su contenido en MO es apreciablemente inferior al de los Udandes, Acuandes y Vitrandes y sus «propiedades ándicas» se hallan muy atenuadas en relación a esos Grandes Grupos. Así por ejemplo los valores de densidad aparente suelen superar la unidad, la retención de fosfatos se halla próxima a 70%, y los valores de retención hídrica tanto a 1/3 como a 15 atmósferas suele ser bajo.

ARIDISOLES

Son suelos de regiones secas y se caracterizan por estar asociados a una estepa arbustiva muy rala, por lo que el tenor en MO es muy bajo, a menudo apreciablemente inferior al 1%, y en consecuencia carecen de un horizonte mólico, que los diferencia de los Molisoles. Respecto de los Alfisoles, con los cuales comparten solamente una estrecha franja en algunos sectores inmediatamente al oriente del río Agrío (cuanto éste fluye de N a S), se diferencian por tener régimen árido. Su horizonte superficial no es extremadamente duro en seco; por el contrario suelen ser blandos o bien tan sólo duros y con una estructura distintiva. En relación con el Orden Entisoles, con los cuales comparten buena parte de la región central y oriental, se distinguen porque exhiben uno o más horizontes diagnósticos tales como cálcico, petrocálcico, gípsico, petrogípsico, cámbico o bien argílico.

Los Aridisoles ocupan una vasta extensión provincial (18%) y sólo son superados por los Entisoles. Dado que están afectados todo el año por un acentuado déficit hídrico, los proce-

esos de traslocación de solutos y materiales en suspensión están inhibidos o son de escasa cuantía, por lo que muy cerca de su superficie se hallan acumulaciones salinas, calcáreas o yesosas. Suelen exhibir un desarrollo pedogenético mayor que los Entisoles, de allí que sea frecuente su asociación a unidades geomórficas más antiguas y hallan en los segmentos más elevados del paisaje desértico. Se han reconocido 6 Subórdenes, 10 Grandes Grupos y 13 Subgrupos. Seguidamente describen los Subgrupos reconocidos.

Argidurides xéricos

Poseen una secuencia A1, B2t, B3, Cm, (A, Bt, BC, Cqm) siendo los horizontes diagnósticos un ócrico, argílico y un duripan. Son suelos bien drenados y su espesor útil, hasta el Cm, es inferior al metro. El A1 es franco arenoso, su contenido en MO es de 1% y su agregación es débil; a veces poseen delgado manto eólico. El horizonte Bt, argílico, es de textura franca; presenta agregados en forma de bloques angulares o en prismas medios y moderados. Este horizonte posee grava fina a media que no ocupa más del 40% en volumen. El C se presenta compactado, y en estado seco tiene una consistencia muy dura a extremadamente dura, en húmedo es muy firme.

Se hallan muy subordinados en la UC 53, preferentemente al oeste y noroeste de la localidad de Las Lajas, asociados a las altas terrazas del río Agrío y a sectores distales de las bajadas o planicies pedemontanas. La principal limitación es la presencia del horizonte endurecido o duripan, que limita la profundidad útil y constituye una barrera hidráulica. En ciertos sectores del paisaje, se agrega un incremento de la grava en el perfil, que disminuye la «fracción tierra fina» y por ende su capacidad de almacenamiento hídrico. A ello se agrega la restricción climática toda vez que se hallan bajo un régimen arídico, colindante hacia el oeste con el régimen xérico. Además se han detectado ligeras concentraciones salinas en profundidad, en el techo del duripan.

Haplargides típicos

La secuencia de horizontes característica de estos suelos es A1, IIB2t, IIB3 y IIC (A, 2Bt, 2BC, 2C). Presentan un contraste muy manifiesto entre la textura del horizonte superficial, que generalmente es gruesa (franco arenosa), y la del horizonte argílico (franco arcilloso o franco arcillo arenoso); a su vez, este presenta como estructura dominante bloques angulares o prismas irregulares, mientras que el resto del perfil es masivo, o con muy débil agregación. Son bien drenados y poseen muy bajos contenidos en MO (1%). Es frecuente la presencia de fragmentos gruesos que, normalmente suelen alcanzar hasta el 50% por volumen unitario de suelo. El solum (horizontes A+B) es de escaso espesor a menudo de 40 cm y por debajo aparecen apreciables concentraciones calcáreas y/o yesosas. Se asocian a Natrargides también con concentraciones yesosas. Se difunden casi con exclusividad al norte del río Neuquén, particularmente al norte de San Patricio del Chañar (Unidad Cartográfica 51) en las inmediaciones del límite con la provincia del Río Negro. Las principales limitaciones de estos suelos, son además de la climática, escasa profundidad efectiva, abundantes fragmentos gruesos y baja retención hídrica en su horizonte superficial.

Haplargides xéricos

Se los encuentra, asociados como componente subordinado en la UC 65 en la que el paisaje que integran son «crestas», «espinazos» y «cuestas estructurales». Se hallan de manera discontinua de norte a sur en una extensa franja que recorre desde el oeste de la localidad de Chos Malal hasta las inmediaciones de Las Lajas; luego se interrumpe, apareciendo nuevamente en el tramo superior del arroyo Picún Leufú, extendiéndose hasta cerca de

Piedra del Agüilla. Se encuentran, además, ocupando superficies muy restringidas, en los cordones de cerros elevados que se erigen entre el río Barrancas y el arroyo Chari Lehue (UC 41) Se semejan en su perfil a los Haplargides típicos, pero por su vecindad al régimen xérico pueden tener contenidos levemente superiores en materia orgánica. Además pueden tener, particularmente en el extremo noreste de la provincia, una densa cubierta detrítica, así como una mayor participación de fragmentos gruesos en profundidad. También presentan una configuración geomórfica diferente pues se asocian sectores de serranías, en tanto que los Haplargides típicos integran planicies estructurales, o bien fracciones de planicies aluviales. Las principales restricciones son abundantes fragmentos gruesos, que limitan su profundidad útil y disminuyen su capacidad de retención hídrica. Otra restricción es el déficit hídrico desde fines de la primavera hasta el inicio del otoño, pero durante el invierno se hallan algo más húmedos que los Haplargides típicos.

Natrargides típicos

Responden a una secuencia de horizontes A1, B2t, B3, IICcsm (A,Btn,BC,C) siendo la textura, y la participación de fragmentos gruesos muy semejantes a la de los Haplargides ya descriptos. Son suelos sódicos, no salinos, con reacción ligeramente alcalina, baja CIC en los horizontes superficiales y muy alta en los subsuperficiales (nátrico) debido al notable incremento de la fracción arcilla. En dicho horizonte (Btn) se aprecia agregación semicolumnar, e inmediatamente por debajo (horizonte BC) concentraciones calcáreas blandas perceptibles a simple vista. A veces pueden presentar un gípsico o petrogípsico (Cym) en profundidad. En algunos sectores, se advierte la presencia en superficie de un horizonte Av (vesicular), de hasta 5 cm . Estos suelos se desarrollan, en los pedimentos de flanco y terrazas intermedias, asociándose como subordinados y de manera discontinua en la UC 52, desde las inmediaciones de Los Barriales hasta El Crucero Catriel y de allí hasta el límite con Río Negro. Las principales limitaciones son: niveles tóxicos de sodio muy cerca de la superficie, a veces concentraciones salinas y restricciones climáticas.

Petroargides típicos

Estos suelos poseen una secuencia de horizontes A1, B2t, Ccam (A,Bt,Ckm) donde el Bt tiene un espesor medio de 30-35 cm, siendo su textura arcillosa, arcillo arenosa o franco arcillosa, su estructura está conformada por prismas irregulares con tendencia a bloques angulares. El resto del perfil tiene texturas gruesas, siendo masivos y blandos; en ocasiones formando bloques subangulares medios débiles (salvo el horizonte petrocálcico que siempre es masivo y extremadamente duro). Son de reacción neutra a ligeramente alcalina, con cantidades variables de carbono de calcio que, al igual que la grava, se incrementan en profundidad, hasta llegar al máximo en el petrocálcico. El porcentaje de saturación, así como la CIC, alcanzan valores elevados; en general se trata de suelos bien drenados. La limitación más importante es la escasa profundidad efectiva (50-60 cm). Se desarrollan, sobre pedimentos sobreelevados, planicies estructurales arrasadas y también sobre la antigua planicie aluvial pedemontana, integrando como suelos dominantes, las unidades cartográficas 42 y 55, y como subordinados las unidades 49 , 51, y 54. Se hallan localizados , de manera discontinua en una amplia región, desde las inmediaciones de la presa de El Chocón hasta casi la localidad de Piedra del Agüilla, asociándose con exclusividad a las altas terrazas del río Limay extendiéndose de manera saltuaria hacia el nor-noroeste hasta la intersección del arroyo China Muerta con la ruta nacional N° 40. También se los localiza en la franja comprendida entre la Ruta Provincial 8 y el límite con la provincia de Río Negro. Las principales limitaciones son la escasa profundidad útil, la abundancia de fragmentos gruesos y condiciones de aridez extrema.

Petroargides xéricos

Presentan una secuencia de horizonte A1, B2t, B3/Ccam (A,Bt, BCKm) Poseen un horizonte A débil (epipedón ócrico), texturalmente grueso y de escasa agregación. Al horizonte A subyace un argílico (Bt), franco arcilloso fino con agregados prismáticos irregulares de grado moderado. En profundidad, en el límite inferior del solum, aparecen concentraciones blandas calcáreas, que lateralmente gradan hacia un horizonte petrocálcico, de modo que éste es muy variable horizontalmente. Poseen reacción neutra a ligeramente alcalina, se hallan plenamente saturados con bases y la CIC es alta, entre 25 y 30 cmol / kg, principalmente en su horizonte más enriquecido en arcilla (Bt). Se diferencian de los Durargides xéricos por no tener un duripán y de los Haplargides xéricos por ser texturalmente más finos, principalmente en su horizonte Bt, y por tener un petrocálcico, aunque este es muy discontinuo lateralmente. Son los suelos dominantes en la unidad cartográfica 53, localizada al oeste de Las Lajas. La principal limitación de estos suelos, exceptuando la climática, es la presencia de abundante grava en el perfil y, en menor medida, en superficie.

Haplocalcides típicos

La secuencia de horizontes es A1, Cca (A, Ck) , con o sin horizonte de transición AC. Poseen texturas medias a gruesas (francas y franco arenosas) y presentan la mayor concentración de calcáreo blando entre los 40 y 70 cm. En la mayoría de los casos, contienen poca cantidad de fragmentos gruesos, que incrementan su volumen en profundidad donde suele hallarse la mayor acumulación de calcáreo. Son masivos y blandos, o bien débilmente estructurados, llegando a formar poliedros irregulares finos. La profundidad efectiva de estos suelos es óptima, salvo para aquellos cultivos muy sensibles a la presencia de horizontes cálcicos. Poseen un horizonte ócrico y un cálcico subyacente, su reacción es neutra a ligeramente alcalina, se hallan plenamente saturados y la CIC es medianamente alta. Se ubican en pedimentos disectados y/o convergentes, ocupando sectores planos o ligeramente inclinados. También se hallan en bajadas y conos aluviales modernos, en planicies estructurales y en serranías con plegamientos expuestos. Los Haplocalcides típicos son dominantes en las unidades cartográficas 44, 45, 46, 49 y 58 y se encuentran como suelo subordinado en la unidad 50 y como suelos muy subordinados en unidades 43 y 64.

Haplogipsides típicos

Responden a una secuencia simple : A1, C1ca, C2cs (A,Ck,Cy). La superficie del suelo está cubierta, en espacios carentes de vegetación, por clastos basálticos negros, de tamaños variados, que incluyen desde grosores un poco mayores a la fracción arena, hasta grava de 15 cm de diámetro promedio y también por muy escasos bloques que llegan a alcanzar 40-50 cm de diámetro. Es factible encontrar en su superficie un horizonte vesicular (Av) de 3 cm, de estructura laminar fina y débil. La estructura del resto del perfil es masiva, en ocasiones se observa un horizonte cálcico endurecido alrededor de los 50 cm de profundidad. Por debajo de los 50 cm se halla un horizonte gípsico que contiene fragmentos gruesos embebidos en yeso precipitado formando «pendants» o microestalactitas. Son suelos medianamente profundos, bien drenados, de escurrimiento medio a rápido (por estar asociados, en gran medida, a un plano inclinado y/o con relieve complejo) Se desarrollan como suelos dominantes en los pedimentos convergentes de los alrededores de Huantraico (unidad cartográfica 45); también sobre pedimentos disectados en los alrededores de «La Matansilla» (unidad 46) y dentro del extenso campo volcánico del Auca Mahuida (unidad 39). Se encuentran muy restringidos arealmente, en la unidad cartográfica 38 (sector distal del campo volcánico del Auca Mahuida, al este de Rincón de los Sauces y al norte de la ruta provincial 8, hasta las inmediaciones del Río Colorado).

Haplogipsides cálcicos

Responden a una secuencia de horizontes simple : A1, Ccacs ó A1, C1ca, C2cacs, (A,Cky) El horizonte superficial, de alrededor de 10 cm, posee una estructura de bloques subangulares medios débiles; se continúa por uno o más horizontes subsuperficiales masivos, que presentan carbonato de calcio blando visible. Alrededor de los 45-50 aparecen notables concentraciones de yeso cristalizados hasta el metro de profundidad, constituyendo un horizonte gypsico enriquecido en carbonato de calcio. La superficie, normalmente presenta una «cubierta detrítica» basáltica» de clastos negros, alveolares, equidimensionales, cuyo diámetro es de 2-3 cm, con algunos individuos de hasta 10 cm; también es factible encontrar un horizonte vesicular (Av) que llega a alcanzar espesores de hasta 4 cm. Se reconoce como otra limitación, importantes volúmenes de fragmentos gruesos distribuidos en forma variada en el perfil. Son suelos dominantes en la unidad cartográfica 56 que corresponde a un remanente de la antigua planicie aluvial pedemontana en los alrededores de «La Matansilla», al sur de la localidad de Rincón de los Sauces.

Petrogipsides típicos

Responden a una secuencia de horizontes A, C1, C2csm ó A, C1ca, C2csm (A.Cym) Es muy posible encontrar horizontes vesiculares (Av) de 2-3 cm, con estructura laminar fina, débil. La superficie se halla cubierta por un 70% de fragmentos gruesos y por bloques basálticos angulares vesiculares negros de hasta 40 cm de diámetro. Suele haber, dentro de los horizontes subsuperficiales, concentraciones considerables de carbonato de calcio blando. Una limitación muy importante es la escasa profundidad efectiva causada por la presencia del horizonte petrogypsico de espesor variable, que suele aparecer a los 50-60 cm. Son bien drenados y de estructura masiva, a veces con tendencia a formar bloques. Se hallan como suelos dominantes en la unidad 38 y como subordinados en la unidad 56. Se localizan en la antigua planicie aluvial pedemontana en las inmediaciones de «La Matansilla», al sur de Rincón de los Sauces, y en el sector distal del campo volcánico del Auca Mahuida, preferentemente hacia el río Colorado. Esta área se caracteriza por presentar un microrrelieve generado por una mayor o menor cercanía a la superficie del techo del manto rocoso basáltico, destacándose microdepresiones o microcubetas subcirculares, circulares o arriñonadas, cuyo tamaño promedio es de 1 ha. La mayoría se presentan aisladas entre sí y la densidad media es de 12 a 15 microcubetas por km².

Petrocalcides típicos

El perfil más representativo de estos suelos responde a la secuencia A1, Ccam, (A ,Ckm) Son generalmente de texturas medias a gruesas, masivos, con tendencia a bloques medios, débiles. Presentan un horizonte calcáreo cementado (petrocálcico) alrededor de los 50 cm. Estas concentraciones calcáreas se hallan acompañadas por fragmentos gruesos de alrededor de 4 cm de diámetro. Son suelos con baja capacidad de almacenamiento de agua útil y el horizonte cementado constituye una barrera hidráulica Es factible encontrarlos de manera continua o bien en forma saltuaria que corresponden a pedimetos sobreelevados o de flanco, «planicies estructurales» disectadas, así como en antiguas planicies aluviales pedemontanas. Ocupan superficies menos importantes dentro de las planicies basálticas, de los cordones de cerros elevados, en el campo volcánico de Auca Mahuida y sector distal del campo de los volcanes Palaoco y Tromen. Se los encuentra como suelo dominante en las unidades cartográficas 39, 42, 43, 49, 50 y 54; como suelo subordinado en las unidades 36, 40 y 55 y como suelos muy subordinados en las 41 y 48. Las principales limitaciones son: escasa profundidad efectiva, abundantes fragmentos gruesos, baja retención hídrica, además de las restricciones climáticas por aridez. Algunos Petrocalcides típicos suelen presentar en su-

perficie, horizonte de texturas muy gruesas, que los hace muy vulnerables a la erosión, principalmente eólica.

Haplosalides típicos

El perfil característico es de desarrollo simple :A, Csa (A,Cz).La superficie de estos suelos, de coloración rojiza heredada por la alteración de sedimentos de igual tonalidad, se caracteriza por presentar abundante abundantes eflorescencias salinas y, en casos extremos, costras salinas de 1 a 2 cm. Las texturas del perfil son variadas y en general son masivos, tendiendo a estructuras laminares finas y débiles. Son suelos profundos, de reacción ligeramente alcalina, con presencia de altos tenores salinos desde la superficie, y sodicidad en ocasiones desde la superficie y en otras a partir de los 50 cm. Se destaca la presencia de moderadas concentraciones de carbonato de calcio blando, en todo el perfil. Son susceptibles de anegarse por hallarse en zonas deprimidas propias de las cuencas endorreicas, como el bajo de Añelo, y los tributarios efímeros, así como en los bordes de los «lagos playa» de las depresiones o bolsones, como también en l sectores de «barreales». Se encuentran asociados como suelos muy subordinados en las unidades cartográficas 52 y 62.

Haplocambides típicos

Suelen ser en el ámbito de los Aridisoles, los suelos con el menor grado de desarrollo, frecuentemente con una secuencia de horizontes A1,B2,B3,C/Ca (A,Bw:BC,C/ Ck), de tal modo que exhiben en superficie un horizonte ócrico texturalmente grueso, suelto o a lo sumo con muy débil agregación, al que subyace un horizonte cámbico (Bw) , cuya clase textural es menos gruesa, a veces medianamente fina, con agregados prismáticos poco perdurables o bien estructura en bloques subangulares medianos y poco evidentes y con escasas o nulas evidencias de traslocación de arcillas cristalinas (argilanes) lo que los diferencia notoriamente de los Haplargides caracterizados por un evidente horizonte argílico (Bt).Infrayace al Bw, débiles concentraciones de CO_3Ca , cuyo tenor no alcanza a reunir los requisitos de horizonte cálcico.

En suma son suelos con perfiles de mínima expresión o variación en términos estructurales y texturales lo que conduce a tener ciertas semejanzas con algunos Torriortentes típicos de texturas medias y a los que se asocian en bajadas aluviales modernas y valles interserranos como suelos muy subordinados en las UC. 57y 59.

Su textura dominante es franco arenosa con leves incrementos de arcilla en profundidad, pero que no pueden ser atribuidos a la iluviación ; el contenido en fragmentos gruesos no es tan significativo como en los Entisoles vecinos.

Poseen un tenor en MO inferior a la unidad porcentual , son neutros a levemente alcalinos en profundidad en donde se halla el nivel de CO_3Ca en forma de concentraciones blandas o bien diseminado en la masa del horizonte C.. La CIC varía entre 10 cmol / kg en superficie a 20 cmol / kg en el horizonte B cámbico, y suelen ser no salinos y no sódicos.

ENTISOLES

Algo más de un tercio del territorio provincial (35%) se halla caracterizado por los suelos que pertenecen a este Orden, el más importante entonces desde el punto de vista areal. Se trata de suelos de nulo a muy incipiente desarrollo genético, por lo que es frecuente que carezcan de horizontes diagnósticos, condición que los diferencia netamente de los restantes 7 Ordenes reconocidos. La mayoría de sus propiedades (color, textura, etc.) resultan heredadas de sus materiales de origen y han sido muy poco alteradas por los factores del medio natural. Este escaso desarrollo genético se debe a varias causas, pudiéndose atribuir

en el ámbito neuquino a que los Entisoles, integran unidades geomórficas la mayoría de las veces recientemente estabilizada.

A este factor de juventud se suma que dichos paisajes están emplazados en un medio extremadamente árido, lo que contribuye a que perduren en el tiempo los caracteres de sus materiales parentales. Integran una amplia variedad de geofomas como terrazas bajas e intermedias, planicies aluviales pedemontanas recientes, campos de médanos, conos aluviales, etc. La casi totalidad de los suelos que se riegan en la provincia pertenecen a este Orden. Se han reconocido varios Subordenes: aquellos que presentan evidencias de drenaje restringido (Acuentes) de escasa significación areal; los que exhiben un perfil uniformemente arenoso (Psamentes); suelos que presentan en su sección vertical una rápida y a veces contrastante composición granulométrica (Fluventes); y por último los suelos que, o bien poseen una apreciable participación de fragmentos gruesos o que son de texturas no arenosas (Ortentes). Estos son los más importantes ya que ocupan un 25% de la provincia. Si bien la mayoría de los Entisoles están afectados por condiciones áridas, alrededor de 680.000 hectáreas reciben mayores precipitaciones principalmente en el invierno, tratándose de este caso de Entisoles con régimen de humedad xérico ó bien colindante con él. En estos casos los suelos poseen un horizonte superficial (A1) con un leve pero apreciable incremento de la MO con respecto a sus homólogos de la región árida, situación que se difunde en buena parte de la faja pedemontana en los Departamentos Minas, Norquín, Loncopué, Picunches, Aluminé, Huiliches, Lacar y Los Lagos siempre en la porción oriental de esas jurisdicciones. Seguidamente se describen los 12 Subgrupos reconocidos pertenecientes al Orden Entisoles:

Haplacuentes típicos

Son suelos que responden a una secuencia de horizontes simple A1, C (A,C, ó A,Cg). Predominan las texturas medias a gruesas; son débilmente estructurados, presentan moteado s desde muy cerca de la superficie y, en algunos casos, el o los horizontes subsuperficiales se hallan en un medio reductor constituyendo horizontes gleyzados. El drenaje impedido de estos suelos se debe en gran parte a que ocupan geofomas que no favorecen la evacuación de los excedentes hídricos. Ocupan superficies muy exiguas en los pedimentos de flanco, asentamientos y deslizamientos, relieve múltiple sobre rocas volcánicas, lomadas y serranías graníticas, valles intraserranos y también en serranías bajas y lomadas sobre rocas cristalinas. Se encuentran como suelos muy subordinados en las siguientes Unidades Cartográficas: al este de Andacollo (Unidad cartográfica 30); en las zonas de asentamiento que rodean casi todas las planicies volcánicas (37); al sur de Las Coloradas recorriendo el este de la ruta 40 hacia el sur, hasta el límite con Río Negro (24; 32; 27 y 31). También se los halla en las inmediaciones del paraje El Cholar y al sur de la localidad El Huecú (26). Las limitaciones de estos suelos son un drenaje restringido y los problemas de anegamiento que tienen distinto grado de severidad según la posición en la geofoma a la que se asocian. Algunos Haplacuentes típicos presentan considerables tenores de sales solubles, casos en los que suele corresponderse con vegetación de «cortaderas» («mallines salinizados»).

Torrifluventes típicos

El perfil representativo es simple, poco diferenciado, con secuencia A1, C.(A,C) En general son profundos, desarrollados a partir de materiales aluviales, contaminados en algunos casos por materiales aluvio-coluvial, y en otros de procedencia eólica. Son bien drenados a algo excesivamente drenados; poseen baja capacidad de almacenamiento de agua útil, debido a que sus texturas son franco arenosas o más gruesas. Presentan alta disponibilidad de oxígeno, no son plásticos ni adhesivos y no poseen niveles tóxicos de sales, ni de sodio intercambiable. Es frecuente una tenue disposición estratificada de sus materiales coincidente con la presencia de concentraciones fragmentos gruesos (3 a 5 mm) y con variaciones evi-

denes pero poco importantes del contenido de carbono orgánico en los horizontes. Se constituye como suelos dominantes en las cuencas endorreicas y tributarios efímeros, (unidad cartográfica 62), también en los cursos temporarios que disectan el sector de las planicies estructurales al norte de Sierra Blanca y cerca del límite con Río Negro (Unidad cartográfica 52); finalmente en sectores restringidos de las terrazas bajas de los ríos Neuquén y Limay (UC 61). En superficies muy restringidas y como subordinados se los encuentra en las bajadas y conos aluviales modernos (unidad cartográfica 58). Aparte de las restricciones climáticas por aridez, los Torrifluventes presentan peligro de erosión hídrica , inundaciones ; en algunos casos la presencia de sales constituye otra limitación.

Criortentes típicos

Son semejantes a los Torriortentes típicos, excepto por algunas características, principalmente porque están afectados por bajas temperaturas, siendo su media anual inferior a 8°C. Presentan además, tanto en superficie como en profundidad, clastos angulares de alrededor de 10 cm, cuya presencia y forma se atribuye a la fragmentación por bajas temperaturas (crioclastismo). Se hallan en los tramos más elevados del paisaje montañoso, por encima del Bosque Subantártico; al nor-noreste ocupando las cadenas de cerros abruptos (con pendientes de hasta 70% de inclinación) que constituyen el paisaje dominante de la zona, al norte del volcán Tromen y en las vecindades del Cerro Domuyo (unidad 25). Poseen un perfil simple A1, C, son ácidos a levemente ácidos y su contenido en MO es moderado. Comparten el paisaje con materiales de acarreo y saltuarios asomos rocosos, incluso en las inmediaciones de glaciares, hecho que se infiere.

Torriortentes típicos

Responden a la siguiente secuencia general de horizontes A1, AC, C ó A1, C(A,AC,C) Se caracterizan por texturas medias a gruesas (franca, franca arenosa, arena franca) siendo común encontrar perfiles esqueléticos donde los fragmentos gruesos superan el 75% por volumen. Pueden presentar horizontes subsuperficiales enriquecidos levemente con carbonato de calcio o con sales solubles. Son profundos, bien drenados y masivos o débilmente estructurados. Pueden presentar una cubierta detrítica la que incluye desde sábulo (fragmentos de 2 a 4 mm), hasta clastos de 10 cm de diámetro promedio. Poseen muy bajos contenidos de MO, no excediendo el 1% y con más frecuencia, próximo al medio punto porcentual. Exhiben dispares valores de CIC según los materiales que les ha dado origen, siendo el caso más frecuente valores inferiores a 15 cmol / kg , que debe atribuirse sólo a la fracción arcilla dado la exigua participación de la MO. Su complejo de intercambio posee plena saturación con bases y su pH está próximo a la neutralidad, casi siempre apenas por encima de 7; pueden presentar fases salinas y sódico-salinas. Las posiciones de paisaje ocupadas por estos suelos son los pedimentos de flanco, los valles intermontanos e interserranos, las bajadas y conos aluviales modernos, los cordones de cerros elevados, las «crestas», «espinazas» y «cuestas estructurales», las serranías con plegamientos expuestos, el sector distal del campo volcánico del Auca Mahuida y los volcanes Palaoco y Tromen, la Dorsal de los Chihuidos, los valles de los ríos Limay y Neuquén, los asentamientos y deslizamientos, las terrazas intermedias; en menor grado las planicies estructurales arrasadas y disectadas y los pedimentos sobreelevados. Como suelos dominantes ocupan las unidades cartográficas 37; 38; 40; 41; ; 44; 47; 48; 57; 58; 59; 60; 61; 65; 66. Como suelos subordinados conforman Asociaciones dentro de las unidades cartográficas 43;49 ;50; 51; 63 y 64; como muy subordinados se hallan en la unidad 42.

Torriortentes vérticos

Son suelos con una secuencia de horizontes A,C. Se caracterizan por tener un drenaje muy restringido debido a que las texturas del perfil son arcillosas y que la permeabilidad es lenta a muy lenta; en algunos sectores presentan contaminación por sales y sodio, Cuando están secos los perfiles se agrietan, principalmente en los horizontes superficiales, aumentando su consistencia, llegando a ser extremadamente duros cuando secos. Los Torriortentes vérticos, salinos, son de muy escasa difusión areal, se hallan localizados principalmente en las cuencas endorreicas y en sus tributarios efímeros asociados a Torrifluventes típicos integrando la unidad 62 como suelos muy subordinados, pero parecen dominar al norte de Sierra Blanca, en valles de cursos temporarios que provienen del volcán Auca Mahuida o pequeñas depresiones (unidad 52) al pie de Barranca del Palo, Los Barreales.

Torriortentes xéricos - líticos

Son suelos con perfil AI, C, IIR. (A,C,2R) que consisten en un depósito arenoso, delgado (menos de 50 cm), no uniforme apoyado en discontinuidad litológica sobre mantos o coladas basálticas y/o andesíticas. Con frecuencia en el propio sedimento arenoso, quedan incluidos clastos de la roca volcánica subyacente, lo que les confiere una apreciable «pedregosidad». Se asocian a conos volcánicos o a coladas volcánicas modernas en los alrededores de Laguna Blanca, al noroeste de Las Lajas, norte y sur de Loncopué, cercanías de Buta Ranquil y muy parcialmente en el Auca Mahuida. Integran de manera muy saltuaria y de escas significación areal la unidad cartográfica 35, en la que se hallan muy subordinados a los asomos rocosos volcánicos. Las principales limitaciones son: una muy escasa y no uniforme profundidad efectiva, muy baja retención hídrica, baja CIC; texturas muy gruesas y sus susceptibilidad a erosionarse por el viento. Se distinguen de los Torriortentes líticos, por presentar contenidos levemente superiores de humedad ya sea por asociarse en altitud en la región árida o bien por hallarse bordeando el régimen xérico. En este caso están algo más húmedos sólo durante el invierno y principios de primavera.

Torriortentes líticos

Estos suelos responden a una secuencia de horizontes A1, C, IIR (A,C,2R). Son muy someros encontrándose la roca basáltica a tan solo 30 cm. Predominan las texturas gruesas (areno franca gravillosa) en el horizonte superficial, éste además suele además presentar bloques basálticos. La superficie es gravillosa y parcialmente pedregosa, presentando «bloques fragmentados» angulares de más de 25 cm de largo. El paisaje característico está conformado por planicies basálticas y coladas lávicas principalmente basálticas, incluyendo conos volcánicos. Mucho menos importante es la presencia de estos suelos en el campo volcánico del Auca Mahuida, así como en serranías con plegamientos expuestos, donde la roca subyacente es sedimentaria. Los Torriortentes líticos son componentes dominantes en las unidades cartográficas 36 y 48; se hallan como subordinados en la unidad cartográfica 64 y se encuentran muy subordinados en la unidad 39.

Xerortentes típicos

Son suelos que responden a una secuencia de horizontes A1, C (A, C) Dominan en el perfil las texturas gruesas (franco arenosa - areno franca); son bien a algo excesivamente drenados. La CIC varía entre 15-18 cmol / kg tanto para el horizonte superficial como para el o los subsuperficiales. El contenido de carbono orgánico rara vez supera el 1%, siendo la relación C/N de ± 12 para el primer horizonte y la mitad de este valor o menos, para el o los

horizontes subsiguientes. Las posiciones del paisaje en las que se los puede encontrar son pedimentos de flanco, planicies lávicas pedemontanas, planicies basálticas, lomadas asociadas a tobas, en las cadenas de cerros abruptos, y las lomadas y serranías graníticas. En menor grado se los puede hallar en pedimentos disectados, en valles intráserranos, en serranías bajas y lomadas sobre rocas cristalinas y en los faldeos de los volcanes Tilhue y Negro. Se hallan como suelo dominante en las unidades cartográficas 14, 15; 22; 24; 25; 26; 30, 32 y 33 y como componente subordinado en las unidades cartográficas 16 y 31. Las limitaciones son la presencia de abundantes fragmentos gruesos y pedregosidad. En otros casos, es la configuración topográfica la restricción más severa, sea porque se asocian a un paisaje escarpado o bien disectado. Otra restricción es el déficit hídrico estival.

Torripsamientos típicos

Un rasgo común en estos suelos es su textura areno franca o más gruesa. Son algo excesivamente o excesivamente drenados, de rápida permeabilidad y son sueltos cuando secos y no plásticos ni adhesivos en húmedo. No poseen agregación o son débilmente estructurados, lo que los hace fácilmente erosionables. El perfil característico es de desarrollo simple :A1, C1, C2 (A,C) con muy buena profundidad efectiva y muy fácilmente penetrable por las raíces. Los contenidos de carbono orgánico son siempre inferiores a 0,5% siendo para el horizonte A1 de alrededor de 0,2-0,3% y para los horizontes superficiales de 0,1-0,2%. Son suelos no salinos (excepto la orla que rodea el Bajo de Añelo y algunas pequeñas cuencas endorreicas), sin o con escasa presencia de carbonato de calcio. Poseen muy bajos valores de CIC y están plenamente saturados. Se desarrollan, predominantemente, en el sector oriental de la provincia y en los numerosos valles que se alinean en toda la franja centro oriental desde las proximidades de Buta Ranquil hasta Zapala, extendiéndose siempre en forma muy discontinua hacia el sur, en las márgenes del arroyo China Muerta, la margen norte del arroyo Picún Leufú en las vecindades del pueblo homónimo. Se los puede encontrar principalmente en los campos de médanos y dunas enanas; adosados y en forma muy localizada en cuevas y crestas estructurales. Se hallan en menor medida en pedimentos convergentes, en pedimentos disectados, en la antigua planicie aluvial pedemontana, en pedimentos de flanco, en los valles intermontanos e interserranos, en las bajadas y conos aluviales modernos, en la dorsal de los Chihuidos y en la periferia del Bajo de Añelo. Estos suelos son dominantes en las unidades cartográficas 63 y 66; se asocian como subordinados en las unidades cartográficas 47; 57; 59; y 67, siendo muy subordinados en las unidades cartográficas 45; 46; 54; 61. Poseen restricciones climáticas, baja capacidad de retención hídrica y con frecuencia baja a moderada capacidad de provisión de nutrientes dado su baja CIC.

Torripsamientos xéricos

Son suelos de poco desarrollo, cuya secuencia de horizonte es simple:A,C, con características similares a los Torripsamientos típicos. Las pocas diferencias entre ambos suelos residen principalmente en que los xéricos poseen contenidos muy levemente superiores en MO.; además pueden contener algo más de humedad durante el invierno. Se desarrollan casi exclusivamente en la antigua planicie aluvial pedemontana, inmediatamente al oeste y al sur de la localidad de Las Lajas, dentro de la unidad cartográfica 53. Las principales limitaciones son su baja retención hídrica, baja provisión de nutrientes y alta susceptibilidad a la erosión eólica.

Xeropsamientos típicos

Estos suelos se caracterizan por presentar una secuencia simple de horizontes :A, C1, C2 ó A1, C1, C2 (A,C), de texturas predominantes areno franca o más gruesas, facilitando un

drenaje algo excesivo, baja retención hídrica y alta susceptibilidad a erosionarse. Son masivos o débilmente estructurados, con muy bajo contenido de carbono orgánico ($\pm 0,6\%$). Los valores de CIC oscilan entre 10 y 15 cmol / kg. Suelen presentar fragmentos gruesos tanto en superficie como en profundidad, no llegando en ningún caso al 35% en volumen. No manifiestan toxicidad por sales, ni por sodio intercambiable, así como tampoco por carbonato de calcio. Se localizan en los valles intraserranos, en las planicies lávicas pedemontanas, en las planicies basálticas; en menor grado en los pedimentos elaborados sobre sedimentos y en pedimentos disectados. Las unidades cartográficas en las que se encuentran como suelos dominantes son 14; 15; 26, y como subordinados en las UC 28 y 29.

Xeropsamentes mólicos

Estos suelos son semejantes al resto de los Psamentes, presentando algunas diferencias como ser mayor contenido en carbono orgánico, principalmente en el horizonte superficial, mayor agregación y mayor contenido de humedad en el perfil respecto a sus similares de régimen francamente árido. Se desarrollan como suelos subordinados en los pedimentos elaborados sobre sedimentos. (Unidad cartográfica 28 y 29).

HISTOSOLES

Son de escasa significación areal, menos del 0,03 % de la superficie provincial, si bien se considera que su extensión ha sido algo subestimada toda vez que están casi restringidos al sector cordillerano, y dentro de él en sitios no fácilmente accesibles; además ocupan superficies discontinuas y de exiguas dimensiones; lo que atenta contra su identificación y discriminación dada la escala de trabajo. Los suelos que pertenecen al Orden Histosoles son los únicos francamente orgánicos con valores superiores al 20% de MO, característica que los diferencia netamente de los restantes 7 Ordenes reconocidos. Poseen condiciones de drenaje restringido, y se hallan plena y casi continuamente saturados con agua. En su sección vertical se aprecian capas u horizontes con un muy elevado tenor en fibras vegetales con diferentes grados de descomposición. Ocupan algunas fracciones del fondo de valles cordilleranos afectados por la última glaciación; en menor medida se hallan en pequeñas depresiones en faldeos de inclinación leve; en todos los casos soportan una vegetación higrófila. Se asocian con suelos mal drenados, muy ricos en MO como son los Humacueptes (vease Orden Inceptisoles) pero en este caso el horizonte orgánico (hístico) es de apreciable menor espesor. El parecido entre ambos suelos puede conducir a cierta incertidumbre respecto de las proporciones que ambos ocupan en el paisaje. Se asocian también a los Haplacuandes en los que, no obstante la común condición de drenaje restringido, es importante la participación de propiedades «ándicas» generadas por la presencia de los productos de alteración de las cenizas volcánicas recientes (véase Orden Andosoles), lo que los diferencia rotundamente de los Histosoles. El único Subgrupo reconocido perteneciente a Histosoles se describe a continuación.

Medifibristes típicos

Presentan una secuencia de horizontes O (Oi, Oe) constituidos mayoritariamente por tejidos orgánicos provenientes de la acumulación de juncáceas y ciperáceas; en ocasiones están presentes intercalaciones de delgados horizontes minerales (Cg). Estos suelos están restringidos a depresiones someras localmente denominadas «mallines», localizados en el sector cordillerano en los fondos de los valles, planicies glaciafluviales y en menor medida

entre arcos morénicos. Son suelos muy pobremente drenados, de muy baja densidad aparente, leve a moderadamente ácidos, poseen elevados tenores de MO, a menudo más del 40%. La acumulación de estos materiales orgánicos puede aproximarse al metro de espesor, profundidad a la que aparecen materiales minerales si bien estos se intercalan entre capas orgánicas. Permanecen sobresaturados con agua casi todo el año. Se presentan como suelos muy subordinados en la unidad cartográfica 5. Dado sus exiguas dimensiones no se descarta su presencia en otras Unidades Cartográficas en diversos sectores cordilleranos. Se asocian en los mallines a otros suelos con drenaje restringido y a veces con horizontes orgánicos, pero en estos casos no reúnen los requisitos de los Histosoles. Las principales restricciones de los Medifibristes es su drenaje, anegamiento frecuente, así como su baja capacidad de soporte.

INCEPTISOLES

Ocupan el séptimo lugar en orden decreciente por su importancia areal, cubriendo 31.400 hectáreas. Se asocian a regiones húmedas y a diferencia de los Entisoles exhiben alteración y/o modificación de sus materiales de origen, si bien no tan manifiesta como para dar origen a horizontes diagnósticos propios de otros Ordenes. Se trata de suelos con una relativa evolución, aunque su perfil se muestra poco contrastado. Se diferencian de los Alfisoles, porque carecen de manifiestos horizontes iluviales tales como argílico, o nátrico. Respecto de los Ardisoles se distinguen porque carecen de condiciones climáticas áridas. Dado que no presentan perturbaciones físicas por altos contenidos en arcillas expandibles, quedan así diferenciados del Orden Vertisoles. Por su parte al carecer de horizontes orgánicos potentes están excluidos del Orden Histosoles. Finalmente se discriminan de los Molisoles sea porque su horizonte superficial o epipedón presenta una gran desaturación en base y en consecuencia se trata de un horizonte úmbrico y no de un mólico; o bien porque aún cuando presenten un mólico este posee un espesor que no se adecua a lo exigido por « Taxonomía de suelos ». Se ha reconocido un solo Suborden: Acueptes. Están casi exclusivamente restringidos a la faja cordillerana hasta el límite internacional. Se caracterizan por un drenaje deficiente toda vez que se asocian a pequeñas depresiones, en las que pueden hallarse suelos orgánicos (Medifibristes) o bien Andosoles mal drenados (Haplacuanes) Dentro del único Suborden reconocido se han identificados suelos pertenecientes a un solo Gran Grupo: Humacueptes .

Humacueptes típicos

Presentan un perfil cuya secuencia de horizontes es Oi, A1, Cg. Son suelos pobremente drenados (régimen de humedad ácuico). Poseen un horizonte hístico delgado al que subyace un mólico, muy ácido y fuertemente saturado que lo aproxima a un úmbrico, o bien un horizonte con todas las características de un mólico excepto el requisito de espesor exigido. En profundidad presentan una sucesión de horizontes C, alguno de ellos con evidencias de severas condiciones de anaerobiosis. En general, son ácidos en todo su perfil, la CIC es elevada, aún en profundidad, del orden de los 35 cmol / kg . Aún en los casos que carecen de horizontes orgánicos, el horizonte A1 posee tenores próximos al 10%. Se asocian a sectores del paisaje que permanecen anegados buena parte del año. Comparten esos sectores con los Haplacuanes pero a diferencia de estos, no es importante la participación de materiales volcánicos. Con respecto a las Medifibristes típico (Histosoles) los Humacueptes poseen horizontes orgánicos muchos más delgados. Los Humacueptes típicos son de muy escasa importancia areal y sólo constituyen suelos muy subordinados en las unidades cartográficas 11 y 12 en el sector cordillerano. Las principales limitaciones son el drenaje restringido y en menor medida la acidez.

MOLISOLES

Integran algunos tramos del sector cordillerano y se difunden en el sector pedemontano, cubriendo una superficie de 762.500 ha, equivalentes al 8% del total provincial. Suelos caracterizados por la presencia de un horizonte superficial con apreciable contenido de MO bien humificada e incorporada a la fracción mineral, y que además suele ser de consistencia blanda cuando seco. Se asocian preferencialmente a Formaciones vegetales de estepa gramínea y en menor medida herbáceo-arbustiva. Dado las características del sistema radical de estas Formaciones vegetales, la incorporación de la MO se produce en el seno del propio suelo y no en superficie, tal como suele ocurrir con los aportes del Bosque Subantártico. Se ha distinguido tres Subórdenes los Xeroles, Acuoles, y Alboles. El primero constituye el más importante en términos areales, ya que ocupa un 7% del territorio provincial. Se trata de Molisoles con un acentuado déficit hídrico estival, si bien durante buena parte de las restantes estaciones poseen un contenido en humedad cercano o por encima de la «capacidad de campo», principalmente durante el invierno y principios de primavera. Dentro del Suborden Xeroles se han reconocido dos Grandes Grupos: Haploxeroles y Argixeroles. El primero reúne a suelos con perfil del tipo A1, C y poseen buenas condiciones para los cultivos adaptados a la región. Por su parte los Argixeroles se distinguen por ser bien drenados y por una secuencia de horizontes A1, B2t, C, (A, Bt, C) siendo el horizonte argílico diagnóstico para este Gran Grupo, que suele presentar limitaciones entre otras, por la presencia de abundantes fragmentos gruesos. Los otros Subórdenes reconocidos, Acuoles y Alboles, poseen en común condiciones reductoras debido a un drenaje deficiente. Los Acuoles acusan esa condición por la posición en el paisaje que ocupan, a menudo integrando depresiones o sitios fácilmente anegables; carecen de horizonte argílico, siendo por lo general de perfil A, AC, C. Por su parte los Alboles muy subordinados arealmente poseen un horizonte A2 (E-álbito) y un B2t (Bt-argílico), éste de permeabilidad lenta responsable en gran medida del drenaje restringido. Se han reconocido 7 Subgrupos pertenecientes a los Molisoles, los que seguidamente se describen.

Argialboles xéricos

La secuencia de horizontes es A1, A2, B2t, B3, C; (A, E, Bt, BC, C) En términos de horizontes diagnósticos presentan un mólico, álbito y argílico. Son suelos imperfecta a moderadamente bien drenados, evidenciando estas condiciones por la presencia de moteados y concreciones de hierro y manganeso. El A es franco arcilloso; el E, franco y el Bt franco arcillo limoso a arcilloso. Exhiben evidentes signos de arcilla traslocada (argilanes) y a menudo, el límite entre los horizontes E y Bt es abrupto. Poseen reacción neutra a ligeramente alcalina, plena saturación con bases y altos valores de CIC. Son profundos y es excepcional que contengan fragmentos gruesos los que, en cualquier caso, ocupan un volumen muy reducido del suelo. Estos suelos de escasa significación areal sólo han sido identificados como muy subordinados en la unidad cartográfica 22. Se asocian a pequeñas y muy someras depresiones localizadas en las amplias lomadas comprendidas entre El Huecú y Andacollo. El anegamiento ocasional y una lenta permeabilidad son las limitantes principales.

Haplacuoles énticos

Poseen una secuencia de horizontes A1, C ó bien A1, Cl, C2g (A, Cg) El horizonte mólico es el único diagnóstico. A ello se agregan caracteres morfológicos que evidencian un mal drenaje (régimen ácuico) tales como moteados, excepcionalmente colores gley, y con frecuencia están húmedos. En ocasiones presentan una capa de agua próxima al metro de profundidad. En situaciones muy restringidas contienen horizontes A enterrados, o bien muy delgadas capas orgánicas. El tenor en MO del horizonte superficial varía entre 5 y 8%, la que

declina en profundidad en forma paulatina. La textura es un rasgo muy variable toda vez que estos suelos se asocian a zonas con diferente litología, aunque parecen prevalecer las texturas medianamente gruesas. Son levemente ácidos y carecen de niveles tóxicos en sales solubles y sodio intercambiable. Los Haplacoles énticos ocupan áreas exiguas en numerosos paisajes, por lo cual constituyen suelos muy subordinados de varias unidades cartográficas. Se asocian a microdepresiones localizadas en planicies basálticas (13, 14; 15; 16 y 17 ; en lomadas y serranías con predominio de rocas tobáceas (21) y en planicies glacifluviales. (unidad cartográfica 12). El drenaje restringido y la propia posición y configuración geomórfica que favorecen el anegamiento, constituyen las principales limitaciones.

Argixeroles típicos

Poseen una secuencia de horizontes A1, B1, B2t, B3, C; (A,BA,Bt,BC,C)son franco a franco arenosos en su epipedón mólico y franco arcillosos en el Bt (argílico). Son bien a moderadamente bien drenados, débilmente estructurados en superficie, mientras que en profundidad poseen prismas irregulares bien evidentes. Son profundos, con su horizonte A próximo a los 20 cm en tanto que el límite del BC se halla vecino al metro de profundidad. En ocasiones poseen fragmentos gruesos, angulares, de tamaño grava media, pero su participación por volumen unitario de suelo no resulta una severa restricción para el uso. Poseen reacción levemente ácida en superficie (pH = 6,5), pero a partir del horizonte argílico apenas superan la neutralidad. Poseen muy alta saturación con bases de intercambio y sus valores de CIC varían entre 25 cmol / kg en superficie, hasta 35 cmol / kg en profundidad, coincidiendo esta situación con el máximo enriquecimiento en arcilla iluvial evidenciada por un incremento de barnices finos y continuos(argilanes) El contenido en MO en su horizonte A varía entre 2 y 1%, disminuyendo paulatinamente en profundidad. Los Argixeroles típicos están restringidos a la unidad cartográfica 19 en la que se hallan como suelos subordinados .y forman parte de pedimentos disectados al este de Junín de los Andes y al NE de Aluminé. Los Argixeroles típicos a veces se asocian a los Argixeroles vérticos con los cuales comparten numerosas propiedades excepto que no poseen texturas finas.

Las principales limitaciones de los Argixeroles típicos es su configuración geomórfica (fase disectada); además poseen lenta permeabilidad y son susceptibles a la erosión hídrica.

Argixeroles cálcicos arídicos

El perfil representativo de estos suelos está integrado por una secuencia de horizontes A1, IIB2t, IIB3ca, IICca (A,2Bt,2BC,2Ck). El horizonte mólico posee un espesor superior a los 20 cm de textura franco arenosa, débilmente estructurado y con un tenor próximo al 2% de MO. El horizonte subyacente argílico (Bt) es francamente de poco espesor (alrededor de 25 cm), bien estructurado en prismas finos o bien en bloques subangulares y de textura franco arcillosa. La parte inferior del solum y el propio substrato presenta un enriquecimiento en carbonato de calcio en forma de concreciones blandas. Son suelos bien drenados, de consistencia no extrema y con una importante participación de fragmentos gruesos de tamaño grava fina a media, que suele ocupar un 40% por volumen unitario, especialmente a partir del inicio del horizonte Bt; en muchos casos, presentan clase 2 de pedregosidad. En superficie, su reacción se halla muy próxima a la neutralidad, incrementándose muy levemente en la zona de acumulación calcárea. Carecen de importantes concentraciones salinas; su CIC es elevada (25 cmol / kg) y su complejo de adsorción posee plena saturación. Cuando se los compara con los Argixeroles típicos, resultan ser mucho más someros y algo más calcáreos; en tanto que son texturalmente más gruesos cuando se los compara con los Argixeroles vérticos. Los Argixeroles cálcicos arídicos son los suelos más importantes arealmente en las unidades cartográficas 27 y 31. En cuanto al primer caso, corresponde a pedimentos en las cercanías de Las Coloradas y Pampa de Curacó; en el segundo se trata del sector de lomadas

bajas y colinas que circundan el paraje Sañico. Como suelos subordinados, los Argixeroles cálcico arídicos, integran las unidades cartográficas 22, 24 y 32 y como suelos muy subordinados integran la UC 33. La primera de ellas se extiende desde las proximidades de la localidad El Huecu hasta Las Ovejas, en un paisaje de lomas de variable altitud. Las dos restantes, se difunden al sudoeste de Piedra del Aguila en un paisaje de serranías graníticas. Las principales limitaciones son: la presencia de fragmentos gruesos y/o pedregosidad, la susceptibilidad a la erosión eólica y en algunos sectores, la configuración del paisaje.

Argixeroles vérticos

Poseen una secuencia de horizontes A1, B2t, B3, C, (A,Bt,BC,C) y su rasgo más distintivo es que a lo largo de casi todo el perfil prevalecen texturas muy finas, a menudo arcillosas. En consecuencia, exhiben propiedades morfológicas asociadas a la presencia de un elevado tenor en partículas de tamaño arcilla; en seco se agrietan y compactan siendo extremadamente duros, en húmedo son plásticos y adhesivos. Presentan cutanes de tensión y a veces agregados cuneiformes. El horizonte A posee alrededor del 2% de MO, valor que disminuye gradualmente en profundidad. Poseen reacción cercana a la neutralidad y su complejo de intercambio se halla plenamente saturado o, a lo sumo, levemente desaturado. La CIC es elevada en los horizontes eluviales (25 cmol / kg) y muy elevada (40 cmol / kg)) en la zona de máxima concentración de arcilla. Carecen de niveles tóxicos de sales solubles y sodio de intercambio; alrededor del metro de profundidad suelen presentar escasas concentraciones de carbonato de calcio no endurecido. Se estima que estos suelos poseen lenta a muy lenta permeabilidad. Los Argixeroles vérticos son dominantes en las lomadas localizadas en los alrededores de Junín de los Andes hasta Aluminé (unidad cartográfica 21) así como en los alrededores de Las Ovejas (unidad cartográfica 23). En las serranías ubicadas en el extremo occidental de la Pampa de Alicurá se presentan como suelos subordinados (unidad cartográfica 18), y como suelos muy subordinados (unidad 20). Su lenta permeabilidad y la susceptibilidad a la erosión hídrica son sus principales restricciones.

Haploxeroles énticos

Poseen una simple secuencia de horizontes A1, AC,C, ó bien AI, C; es decir, un horizonte mólico que yace sobre un substrato de variada composición litológica ya que estos suelos son de muy amplia difusión areal en el sector andino y el pedemonte a él adosado y se han desarrollado a partir de materiales de diferente naturaleza. Son suelos bien drenados y profundos, a veces limitados por una importante participación de fragmentos gruesos. Por lo general, son franco arenosos a francos, están débilmente estructurados. Son muy friables y a lo sumo son ligeramente plásticos y adhesivos. Poseen valores entre 1 y 2% de MO. Son levemente ácidos y la saturación con bases se halla próxima al 80%, siendo inferior en los sectores húmedos cordilleranos donde se hallan contaminados con cenizas y/o arenas volcánicas. La CIC es moderadamente alta, a menudo entre valores de 15 a 20 cmol / kg . Carecen de niveles tóxicos de sales solubles y sodio intercambiable. Son suelos dominantes en las unidades cartográficas 19 y 21. Como suelos subordinados se hallan integrando la unidad 34 con relieve muy escarpado; como suelos muy subordinados integran las unidades 13 ;14; 15 y 23.

Haploxeroles vitrándicos

Suelos con perfil sencillo, A,C o bien A, AC, C , con escaso desarrollo en los horizontes subsuperficiales. Están afectados por un régimen méxico de temperatura y a condiciones de humedad invernal e inicios de primavera (régimen xérico). Se asocian a vegetación gramínea y en los extremo más secos son colindantes con la estepa herbáceo-arbustiva. El horizonte

diagnóstico y único es el mólico con valores de 2 % ó superiores de MO. Son bien drenados y libres de CO₃Ca en la mayor parte o la totalidad de su perfil.

Son suelos dominantes en la Unidad Cartográfica 12 (planicies glacifluviales), en la UC. 16 (Planicies basálticas disectadas) y en las UC 18 y 20 (paisaje múltiple en rocas volcánicas). El carácter vitrándico está conferido por la presencia de fragmentos pumicíticos con variable participación de vidrio volcánico; excepcionalmente tienen muy delgadas y discontinuas capas de escoria. Son débilmente estructurados, poco diferenciados excepto por el proceso de melanización que les confiere un apreciable color oscuro. Se asemejan a los Haploxerolos énticos excepto por los materiales volcánicos y propiedades asociadas , aunque muy atenuadas por los prolongados períodos de sequía que inhibe la formación de minerales de corto rango (alofanos y / o imogolita)

VERTISOLES

Si se exceptúa a los Inceptisoles y los Histosoles, los Vertisoles constituyen un Orden de escasa importancia areal ya que no alcanzan a cubrir 1% (89.200 ha) del territorio provincial. Se trata de suelos de propiedades muy conspicuas generadas por un alto tenor (mínimo 35 % , pero con frecuencia con valores cercanos al 50 %) de arcillas cristalinas muy expandibles en sus materiales de origen. Poseen un perfil muy poco contrastado, casi uniformemente oscuro; son muy plásticos y muy adhesivos cuando húmedos, en tanto que durante la estación seca su consistencia es extremadamente dura a muy dura. Otras propiedades que se derivan de su textura particularmente fina son la presencia de superficies de deslizamiento o cutanes de fricción y agregados cuneiformes. La alternancia de estaciones secas y húmedas genera inicialmente grietas por retracción, y posteriormente su relleno y/o sellado por expansión de los materiales. Las presiones que se producen, son responsables de que sus horizontes subsuperficiales sean compactos y con muy baja permeabilidad para el agua y el aire. Poseen alta CIC, alta saturación con bases y una reacción cercana a la neutralidad. Si bien posee una alta capacidad de almacenamiento hídrico, el contenido de agua útil para las plantas es bajo. Se ha reconocido un solo Suborden: Xerertes, los cuales se caracterizan por un período de stress hídrico coincidente con la estación más cálida. Se asocian entonces a un régimen xérico de humedad y su distribución geográfica abarca de manera saltuaria desde el río Chimehuin hasta la localidad de Aluminé; en el Departamento Minas se localizan al norte de Andacollo-Paraje «La Pata» -hasta proximidades de la confluencia del río Varvarco con el Neuquén.

Haploxerertes típicos

Presentan una secuencia A1, B2, C (A, Bw, C) a veces con horizontes de transición y/o subhorizontes. A lo largo de todo su perfil son texturalmente muy finos (clase textural arcillosa) con valores medios de 40% o más de arcilla. Poseen color gris oscuro en superficie, a veces francamente negros, en tanto que en profundidad exhiben tonos algo más claros. Durante la estación seca, se presentan agrietados y su consistencia en ese estado es dura a extremadamente dura; cuando húmedos son muy plásticos y muy adhesivos. Poseen cutanes de tensión y agregados cuneiformes de reducido tamaño; estos caracteres están esencialmente concentrados en los horizontes subsuperficiales. Son ligeramente ácidos en superficie y neutros a levemente alcalinos en profundidad, presentan alta a muy alta saturación con bases y sus valores de CIC son muy elevados. El tenor en MO supera levemente el 1%. Estos suelos se asocian a paisajes de suaves lomadas y colinas, y son dominantes en la unidad cartográfica 23 que se difunde al oeste de Varvarco extendiéndose hacia el sur en forma de una estrecha franja adosada a la margen derecha del alto río Neuquén, sin superar el paralelo de la localidad de Las Ovejas. Se presentan como suelos subordinados en la unidad

cartográfica 21, principalmente al norte y noroeste de Junín de los Andes hasta las inmediaciones de Aluminé, en las lomadas integradas por rocas volcánicas (tobas, tufitas, etc). En ciertos sectores probablemente se asocian a Subgrupos vérticos de Entisoles (Paraje Cerro «La Muela «). Presentan restricciones por lenta a muy lenta permeabilidad y otras limitaciones derivadas de su alto tenor en arcilla; son muy susceptibles a la erosión hídrica y en muchos sectores poseen un denso sistema de cárcavas y/o surcos de erosión .

5.3 Síntesis de las Unidades Cartográficas

La Provincia se presenta desagregada en 70 Unidades Cartográficas (UC); 67 de ellas corresponden a **Asociaciones de suelos**, y 3 al neto predominio de afloramientos rocosos. Cada Asociación reúne tres suelos, con menor frecuencia cuatro, identificados a nivel de Subgrupo. En algunos casos se incorporó el concepto de **Fase**, un recurso para discriminar diferentes condiciones de salinidad, profundidad útil de los suelos y más excepcionalmente por el grado de inclinación de la pendiente dominante. Aún cuando se disponía de un mapa en el que se documentan 6 clases de pendientes, su utilización, al generar un excesivo desmembramiento del territorio, hubiese comprometido la legibilidad del mapa de suelos, de allí que la Fase por pendiente haya sido usada con menor frecuencia.

Considerando la densidad de los controles, observaciones y calicatas se realizó un agrupamiento de las UC en función de la intensidad del levantamiento de suelos:

- Unidades cartográficas, estudiadas a nivel **Exploratorio y/o de Reconocimiento de «baja intensidad»**: N° 8; 25; 34; 35; 41; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70.
- Unidades cartográficas, estudiadas a nivel de **Reconocimiento de «alta intensidad»** : N° 1; 2; 3; 4; 9; 10; 11; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 36; 37; 38; 39; 40; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 52.
- Unidades cartográficas estudiadas a nivel de **Reconocimiento de «muy alta intensidad»**: N° 5; 6; 7; 12; 26; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 61

Estos tres subconjuntos indican, de arriba hacia abajo, un progresivo grado de confiabilidad en el conocimiento de la distribución geográfica de los suelos, sus propiedades y por ende su aptitud.

Las 70 UCs se presentan reunidas en tres grandes agrupamientos que aluden al régimen hídrico de los suelos (Údico, Xérico y Árido), más la Formación vegetal dominante (bosque, estepa herbácea o bien estepa arbustiva). Esas agrupaciones han sido subdivididas en un total de 25 conjuntos en función del agente y/o proceso geomorfológico dominante o bien por las características del material originario. Estos conjuntos a su vez han sido desagregados según la naturaleza de los suelos reunidos éstos en 70 Unidades Cartográficas, la mayoría de ellas Asociaciones de suelos.

En la leyenda del mapa de suelos como en la descripción de cada Unidad Cartográfica, identificada por un número, se indica su composición a nivel de Subgrupo de la siguiente manera: a la izquierda de la barra se menciona al suelo dominante (a menudo con más del 50 % de la superficie), mientras que a la derecha de la barra se cita al suelo subordinado, en tanto que a la derecha de la doble barra se indica el suelo con una participación areal inferior al 20 %.

Seguidamente se consigna sumariamente las características de las UC (geología, geomorfología, vegetación y los suelos integrantes; para cada uno de estos se indica el perfil representativo (cuya descripción y datos analíticos constan en el Capítulo 5.4). Además para cada UC se agrega otras fuentes de información para el usuario documentándose cada estudio con el Número que consta en la Tabla 1 (Capítulo 2).

Un mayor detalle respecto de las características de los suelos integrantes de cada U.C. se halla en el texto original, en el Voll, Tomo 3 Capítulo 5, páginas 1 a 170.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 1

Fase escarpada de Hapludandes vítricos/Fulvudandes típicos:

- **Superficie:** 514.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (95.400); Huiliches (125.000); Lácar (127.000); Los Lagos (166.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** el 70% de la UC queda comprendido entre los 1.000 y 1.500 m; un 20% entre los 750 y 1.000 m; excepcionalmente entre los 1.500 y 2.000 m.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación; algunos tramos de los faldeos en contacto con el valle adyacente 16 al 30%; en los tramos más elevados más del 70% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** granitos, sienitas y granodioritas (Formaciones Huechulafquen y Los Machis); metamorfitas de la Formación Colohuincul; en algunos sectores basaltos, dacitas, brechas, y tobos de las Formaciones Ventana y Auca Pan.
- **Geomorfología:** faldeos abruptos modelados por glaciación; incluye circos y valles colgantes.
- **Material originario:** cenizas volcánicas del Holoceno; incluye la Formación Río Pire-co.

• Suelos integrantes:

dominantes:

- * fase escarpada de HAPLUDANDES VÍTRICOS
- * Perfil representativo; 238
- * Limitaciones principales: pendiente, susceptibilidad a la erosión hídrica.

subordinados:

- * fase escarpada de FULVUDANDES TÍPICOS
- * Perfil representativo: 201
- * Limitaciones principales: ídem

muy subordinados:

- * HAPLACUANDES TÍPICOS
- * Limitaciones principales: drenaje restringido y las asociadas a la presencia de alofanos.

- **Mayor información:** consultar trabajos 18; 25 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 2

Ídem 1, con materiales volcánicos gruesos (lapilli):

- **Superficie:** 25.500 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé.
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre los 1.000 y 1.500 m con 30% de la UC entre los 1.500 y 2.000 m.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** granitos y granodioritas de la Formación Huechulafquen; metamorfitas de la Formación Colohuincul; rocas volcánicas de las Formaciones Auca Pan, Ventana y Palaoco.
- **Geomorfología:** faldeos abruptos modelados por glaciación; incluye planicies glacifluviales.
- **Material originario:** lapilli muy grueso (granulado volcánico o piedra pómez) y en menor cuantía ceniza volcánica).

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase escarpada de HAPLUDANDES VÍTRICOS con lapilli.
 - * Limitaciones principales: pendiente, abundantes fragmentos gruesos; baja retención hídrica.

- subordinados:**

- * fase escarpada FULVUDANDES TÍPICOS con lapilli
 - * Perfil representativo: 223
 - * Limitaciones principales: pendiente; abundantes fragmentos gruesos; baja retención hídrica; eventualmente acidez.

- muy subordinados:**

- * ANDACUANDES TÍPICOS con lapilli
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido; y las asociadas con la presencia de alofanos.

- **Mayor información:** consultar trabajos 18 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 3

Fase escarpada de Udivitrandes típicos/Udivitrandes thápticos//Hapludandes vítricos:

- **Superficie:** 131.500 ha.
 - **Distribución por Departamento:** Aluminé (14.900); Huiliches (8.900); Lacar (55.700); Los Lagos (52.000).
 - **Altura sobre el nivel del mar:** esencialmente entre los 1.000 y 1.500 m; un 10% de la superficie se halla entre los 750 y 1.000 m.; un 20% queda incluido entre los 1.500 y 2.000 m de altitud.
 - **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación; en las vecindades de Aluminé de 8 al 16%.
 - **Geología de la roca de base:** granitos y granodioritas y tonalitas de la Formación Huechulafquen; vulcanitas de las Formaciones Auca Pan, Ventana, etc.
 - **Geomorfología:** faldeos abruptos modelados por glaciación.
 - **Material originario:** cenizas volcánicas del Holoceno (Formación Río Piré-Có).
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase escarpada de UDIVITRANDES TÍPICOS
- * Perfil representativo: 203
- * Limitaciones principales: pendiente.

subordinados:

- * UDIVITRANDES THÁPTICOS
- * Limitaciones principales: ídem

muy subordinados:

- * HAPLUDANDES VÍTRICOS:
- * Perfil representativo
- * Limitaciones principales: pendiente y acidez

- **Mayor información:** consultar trabajos 25 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 4

Fase ligeramente inclinada de la unidad 3; materiales volcánicos gruesos (lapilli):

- **Superficie:** 11.000 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé.
- **Altura sobre el nivel del mar:** un 90% de esta Asociación de suelos se halla entre los 1.000 y 1.500 m; mientras que un 10% de su superficie queda comprendida entre los 1.500 y 2.000 m. de altitud.
- **Pendiente dominante:** 8 al 16% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** rocas graníticas de la Formación Huechulafquen y metamorfitas de la Formación Colohuincul.
- **Geomorfología:** faldeos abruptos a moderadamente inclinados, modelados por la glaciación reciente.
- **Material originario:** lapilli de variado tamaño de edad postglacial y capas de cenizas volcánicas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * Fase ligeramente inclinada de UDIVITRANDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo: 203
 - * Limitaciones principales: pendientes

- subordinados:**

- * UDIVITRANDES THÁPTICOS con lapilli
 - * Limitaciones principales: pendiente

- muy subordinados:**

- * HAPLUDANDES TÍPICOS con lapilli
 - * Limitaciones principales: fragmentos y eventualmente acidez.

- **Mayor información:** consultar trabajos 18 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 5

Fase plana de Udivitrandes thápticos/ Udivitrandes típicos//Medifibrístes típicos:

- **Superficie:** 39.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (5.800); Huiliches (14.700); Lacar (14.000); Los Lagos (4.600).
- **Altura sobre el nivel del mar:** mayoritariamente se halla entre los 750 y 1.000 m; excepcionalmente puede alcanzar alturas entre los 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación; excepcionalmente hasta el 5%.
- **Geología de la roca de base:** rocas graníticas de la Formación Huechulafquen; metamorfitas de la Formación Colohuincul; en algunos sectores andesitas, tobas y brechas volcánicas de la Formación Auca Pan.
- **Geomorfología:** planicie glacifluvial; en algunos casos incluye fracciones de arcos morénicos.
- **Material originario:** cenizas volcánicas holocénicas sobreyaciendo drift glacial no estratificado o till.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase plana de UDIVITRANDES THÁPTICOS

- subordinados:**

- * UDIVITRANDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 203
 - * Limitaciones principales: riesgo de erosión eólica

- muy subordinados:**

- * MEDIFIBRISTES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 213
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido; anegamiento

- **Mayor información:** consultar trabajos 15; 18; 25 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 6

Fase suavemente ondulada de Udivitrandes thápticos/Udivitrandes típicos:

- **Superficie:** 27.500 ha.
 - **Distribución por Departamento:** Aluminé (5.700); Huiliches (4.000); Los Lagos (17.800).
 - **Altura sobre el nivel del mar:** mayoritariamente entre los 750 y 1.000 m.
 - **Pendiente dominante:** del 2 al 8% de inclinación; en sectores muy localizados pendientes inferiores al 2%, o bien superando los valores indicados.
 - **Geología de la roca de base:** granitos, granodioritas y tonalitas de la Formación Huechulafquen; metamorfitas de la Formación Colohuincul.
 - **Geomorfología:** morenas laterales y frontales (¿Formación Los Helechos?).
 - **Material originario:** cenizas volcánicas holocénicas sobreyaciendo drift glacial no estratificado; excepcionalmente incluye drift estratificado (varves).
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase suavemente ondulada de UDIVITRANDES THÁPTICOS

subordinados:

- * UDIVITRANDES TÍPICOS
- * Perfil representativo: 203

- **Mayor información:** consultar trabajos 18 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 7

Ídem 6, con materiales volcánicos gruesos (lapilli):

- **Superficie:** 19.300 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.000 y 1.500 m; excepcionalmente valores superiores.
- **Pendiente dominante:** del 2 al 8% de inclinación; algunos sectores alcanzan valores próximos al 16%.
- **Geología de la roca de base:** basaltos, andesitas, y brechas volcánicas de las Formaciones Palaoco, Newbery y Rancahue.
- **Geomorfología:** morenas de fondo sobreyacentes parcialmente a una planicie lávica de poco espesor (oeste de la meseta del Arco).
- **Material originario:** lapilli grueso y escasa ceniza volcánica holocénica cubriendo depósitos glaciales heterogéneos (drift no estratificado).

- **Suelos integrantes:**

- **dominantes:**

- * fase suavemente ondulada de UDIVITRANDES THÁPTICOS con lapilli
 - * Principales limitaciones: fragmentos gruesos; retención hídrica; profundidad efectiva.

- **subordinados:**

- * fase suavemente ondulada de UDIVITRANDES TÍPICOS con lapilli.
 - * Principales limitaciones: retención hídrica; fragmentos gruesos.

- **Mayor información:** consultar trabajos 18 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 8

Cubierta detrítica y asomos rocosos/Hapludandes líticos y típicos// Criortentes típicos

- **Superficie:** 204.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (33.200); Huiliches (31.100); Lacar (56.800); Los Lagos (83.000).
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre 1.500 y 2.000 m; un 10% supera esos valores.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación; localmente gradientes menores.
- **Geología de la roca de base:** rocas graníticas de la Formación Huechulafquen y parcialmente Formación Los Machis; rocas volcánicas del Grupo Choyoi (sector norte) y de las Formaciones Auca Pan y Ventana (al sur del lago Aluminé).
- **Geomorfología:** altas cabeceras y divisorias de cuencas; incluye horns (montes-cuerno), arêtes, espolones truncados, portezuelos glaciarios (cols), generados por erosión glacial.
- **Material originario:** materiales generados por crioclastismo de rocas graníticas y metamórficas; débil contaminación con cenizas volcánicas del Holoceno.

Predominio de cubierta detrítica y asomos rocosos.

- **Suelos integrantes:**

subordinados:

- * HAPLUDANDES LÍTICOS Y TÍPICOS
- * Perfil representativo 238
- * Limitaciones principales: suelos discontinuos; someros; abundantes fragmentos gruesos; pendiente; temperaturas bajas.

muy subordinados:

- * CRIORTENTES TÍPICOS

- **Mayor información:** consultar trabajos 25 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 9

Vitriixerandes típicos/Vitriixerandes mólicos:

- **Superficie:** 91.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (27.100); Catán Lil (20.700); Loncopué (6.000); Minas (13.800); Norquín (14.100); Pehuenches (10.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre 1.500 y 2.000 m; un 30% de la Unidad Cartográfica supera esos valores.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación; excepcionalmente supera esos gradientes.
- **Geología de la roca de base:** rocas volcánicas (brechas, tobas, ignimbritas del Grupo Choyoi y de las Formaciones Palaoco y Newbery).
- **Geomorfología:** tramos medio y superior de flancos de valles, afectados por la glaciación más reciente.
- **Material originario:** cenizas volcánica del Holoceno, sobreyaciendo a drift glacial no estratificado; en los tramos superiores las cenizas sepultan a rocas consolidadas volcánicas del Terciario.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * VITRIXERANDES TÍPICOS
 - * Limitaciones principales: pendiente y déficit hídrico estival.

- subordinados:**

- *VITRIXERANDES MÓLICOS.
 - * Perfil representativo:223
 - * Limitaciones principales: pendiente y déficit hídrico estival.

- **Mayor información:** consultar trabajos 20; 29 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 10

Ídem 9, con materiales volcánicos gruesos (lapilli):

- **Superficie:** 12.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé.
- **Altura sobre el nivel del mar:** un 60% de la Asociación queda comprendida entre 1.000 y 1.500 m; el resto se halla entre los 1.500 y 2.000 m.
- **Pendiente dominante:** del 2 al 8% de inclinación; en algunos sectores 8 al 16%.
- **Geología de la roca de base:** rocas volcánicas (Grupo Choyoi).
- **Geomorfología:** flancos de valles, afectados por glaciación.
- **Material originario:** lapilli y escasa ceniza, sepultando materiales heterogéneos de origen glacial.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * VITRIXERANDES TÍPICOS con lapilli
- * Limitaciones principales: fragmentos gruesos, retención hídrica; déficit estival; en algunos sectores pendiente.

subordinados:

- * VITRIXERANDES MÓLICOS con lapilli
- * Limitaciones principales: fragmentos gruesos; déficit hídrico estival.

- **Mayor información:** consultar trabajos 18 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 11

Haploxerandes mólicos/Vitrixerandes típicos/Humacueptes típicos:

- **Superficie:** 252.000 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (6.900); Catan Lil (3.800); Chos Malal (5.900); Loncopué (15.000); Minas (131.800); Ñorquín (64.200); Picunches (24.900).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 80% de la superficie: entre 1.500 y 2.000 m., 10% de la superficie: entre 2.000 y 2.500 m., 10% de la superficie entre 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 8%; en algunos sectores supera ampliamente ese gradiente topográfico.
- **Geología de la roca de base:** rocas volcánicas (Grupo Choyoi); rocas graníticas de la Formación Huechulafquen.
- **Geomorfología:** faldeos bajos de valles modelados por la acción glacial, incluye fondo de los valles.
- **Material originario:** cenizas volcánicas modernas, cubriendo depósitos de drift glacial no estratificado.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * VITRIXERANDES MÓLICOS
 - * Limitaciones principales: déficit hídrico estival.

- subordinados:**

- * VITRIXERANDES TÍPICOS
 - * Limitaciones principales: ídem

- muy subordinados:**

- * HUMACUEPTES TÍPICOS
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido

- **Mayor información:** consultar trabajos 20, 22 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 12

Haploxerandes típicos y Haploxeroles vitrándicos//Humacueptes típicos y Haplacuoles énticos:

- **Superficie:** 59.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (5.200); Chos Malal (500); Huiliches (10.800); Lácar (3.000); Los Lagos (3.400); Minas (35.400); Picunches (1.600).
- **Altura sobre el nivel del mar:** un 50% de la superficie se halla entre los 1.500 y 2.000 m; un 30% se halla entre 750 y 1.000 m; el resto supera los 2.000 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** rocas graníticas de la Formación Huechulafquen y metamorfitas de la Formación Colohuincul (zona sur); rocas volcánicas del Grupo Choyoi en la zona norte.
- **Geomorfología:** planicies glaciales y glaciafluviales, incluye –en algunos sectores- arcos morénicos y niveles de terrazas.
- **Material originario:** cenizas volcánicas del Holoceno que cubren materiales heterogéneos no consolidados de origen glacial (drift no estratificado; excepcionalmente estratificado).

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * HAPLOXERANDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo: 219
 - * Limitaciones principales: déficit hídrico estival.
 - * HAPLOXEROLES VITRÁNDICOS
 - * Limitaciones principales: ídem

- muy subordinados:**

- * HUMACUEPTES TÍPICOS
 - * HAPLACUOLES ÉNTICOS
 - * Limitaciones principales: ambos suelos con drenaje restringido

- **Mayor información:** consultar trabajos 18, 20, 22, 25, 29, 31, 33 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 13

Vitrixerandes mólicos/Haploxerandes típicos//Haplacuoles énticos y Haploxeroles énticos:

- **Superficie:** 281.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (29.300); Catan Lil (24.400); Minas (124.200); Ñorquin (101.200); Picunches (2.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 60% de la superficie: entre 1.000 y 1.500 m., 40% de la superficie: entre 1.500 y 2.000 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% en el sector oriental; 16 al 30% de inclinación en la fracción centro-occidental.
- **Geología de la roca de base:** basaltos, brechas y andesitas (Formaciones Palaoco, Newbery y Rancahue) y tufitas, tobas y riocacitas de las Formaciones Ventana y Auca Pan.
- **Geomorfología:** planicies lávicas de gran espesor, parcialmente disectadas.
- **Material originario:** cenizas volcánicas cuaternarias asociados a depósitos aluvio-coluviales heterogéneos granométrica y litológicamente.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * VITRIXERANDES MOLICOS
 - * Limitaciones principales: déficit hídrico estival

- subordinados:**

- * HAPLOXERANDES TIPICOS
 - * Perfil representativo: 219
 - * Limitaciones principales: déficit hídrico estival y en algunos sectores pendientes.

- muy subordinados:**

- * HAPLACUOLES ENTICOS
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido
 - * HAPLOXEROLES ENTICOS
 - * Perfil representativo: 209

- **Mayor información:** consultar trabajos 14, 20 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 14

Xerortentes y Xeropsamentes típicos//Haplacuoles énticos y Haploxeroles énticos:

- **Superficie:** 364.700 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (9.300); Chos Malal (95.500); Loncopué (85.100); Ñorquin (50.600); Pehuenches (18.500); Picunches (105.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** prevalece entre los 1.000 y 1.500 m; superficies menores superan los 2.000 m. de altitud.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación; en algunos sectores 2 al 8%, principalmente en su fracción centro-oriental.
- **Geología de la roca de base:** basaltos olivínicos pleistocenos, y terciarios.
- **Geomorfología:** planicies lávica pedemontana.
- **Material originario:** depósitos heterogéneos en los que prevalecen gravas gruesas, bloques y arena de edad pleistocena asociados a escurrimiento en manto; en sectores depósitos eólicos modernos.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * XERORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 232
- * Limitaciones principales: fragmentos gruesos y déficit hídrico estival.
- * XEROPSAMENTES TIPICOS
- * Limitaciones principales: baja retención hídrica; riesgo de erosión y déficit hídrico estival.

muy subordinados:

- * HAPLACUOLES ENTICOS
- * Limitaciones principales: drenaje restringido.
- * HAPLOXEROLES ENTICOS
- * Perfil representativo 209
- * Limitaciones principales: déficit hídrico estival

- **Mayor información:** consultar trabajos 14, 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 15

Fase plana y somera de la unidad 14:

- **Superficie:** 56.000 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catan Lil (27.600); Collón Curá (26.800); Huiliches (1.600).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 20% de la superficie se halla entre 750 y 1.000 m., 80% de la superficie se halla entre 1.000 y 1500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación; en algunos sectores 2 al 8%.
- **Geología de la roca de base:** basaltos olivínicos brechas y andesitas de las Formaciones Palaoco, Newbery y Rancahué.
- **Geomorfología:** planicies lávica de poco espesor, parcialmente disectadas.
- **Material originario:** depósitos integrados por la alteración de rocas volcánicas, con escaso transporte y contaminados con arenas eólicas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase plana y somera de XERORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo:232
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos, profundidad efectiva y déficit hídrico estival.
 - * XEROPSAMENTES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: baja retención hídrica; riesgo de erosión y déficit hídrico estival.

- muy subordinados:**

- * HAPLACUOLES ENTICOS
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido.
 - * HAPLOXEROLES ENTICOS
 - * Perfil representativo 209
 - * Limitaciones principales: déficit hídrico estival

- **Mayor información:** consultar trabajos 31 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 16

Fase disectada de Haploxeroles vitrándicos/Xerortentes típicos//Haplacuoles énticos:

- **Superficie:** 18.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Chos Malal (8.100); Pehuenches (10.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** se halla por encima de los 1.500 m hasta los 3.000 m; excepcionalmente supera este valor (Volcán Tilhue).
- **Pendiente dominante:** 8 al 16% de inclinación; en algunos sectores (Volcán Tilhue) 30 al 70%.
- **Geología de la roca de base:** andesitas, traquitas, dacitas y basaltos del Pleistoceno.
- **Geomorfología:** fracción del campo volcánico de los Cerros Palaoco y Tromen, con inclusiones de bulbos y coladas.
- **Material originario:** depósitos granulométricamente muy heterogéneos no consolidados del Pleistoceno (? ?) con abundantes clastos de origen volcánico; arena eólica moderna.
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase disectada de HAPLOXEROLES VITRÁNDICOS
- * Limitaciones principales: pendiente, déficit hídrico.

subordinados:

- * XERORTENTES TÍPICOS
- * Perfil representativo 232
- * Limitaciones principales: fragmentos gruesos, humedad utilizable; pendiente; déficit hídrico estival.

muy subordinados:

- * HAPLACUOLES ÉNTICOS
- * Limitaciones principales: drenaje restringido

- **Mayor información:** consultar trabajos 12, 20, 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 17

Fase severamente erosionada de Vitrixerandes mólicos esqueléticos/Vitrixerandes típicos y Haplacuoles énticos:

- **Superficie:** 34.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé.
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.500 y 2.000 m; excepcionalmente cotas inferiores.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación; algunos sectores superan ese gradiente hasta superar el 8% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** rocas volcánicas, basaltos, andesitas y brechas (Formación Rancahue, Newbery y Palaoco).
- **Geomorfología:** planicie lávica de poco espesor afectada por erosión glaciár.
- **Material originario:** lapilli muy grueso y escasa ceniza volcánica del Holoceno; manto discontinuo de arenas eólicas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase severamente erosionada de VITRIXERANDES MOLICOS esqueléticos.
 - * Limitaciones principales: Profundidad efectiva; texturas gruesas; humedad utilizable; déficit hídrico estival.

- muy subordinados:**

- * VITRIXERANDES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos; humedad utilizable; déficit hídrico estival.
 - * HAPLACUOLES ENTICOS
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido.

- **Mayor información:** consultar trabajos 18, 22, 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 18

*Fase escarpada de Haploxeroles vitrándicos/Vitrixerandes mólicos y Argixeroles vérticos//
asomos rocosos:*

- **Superficie:** 112.000 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catan Lil (16.500); Lacar (48.800); Los Lagos (40.900); Picunches (5.000); Zapala (800).
- **Altura sobre el nivel del mar:** la mayor parte de la UC queda comprendida entre los 1.000 y 1.500 m; algunos sectores superan estos valores y se asocian a los contrafuertes de la Sierra del Chachil.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** basaltos, dacitas y tufitas de la Formación Ventana; tobas y tufitas de la Formación Chacal-co.
- **Geomorfología:** cumbres y faldeos abruptos de altas serranías.
- **Material originario:** depósito aluvio-coluviales derivados de la alteración de la roca de base; contaminación parcial con cenizas volcánicas del Holoceno.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase escarpada de HAPLOXEROLES VITRÁNDICOS
 - * Limitaciones principales: pendiente, déficit hídrico estival

- subordinados:**

- * VITRIXERANDES MOLICOS
 - * Limitaciones principales: idem
 - * ARGIXEROLES VERTICOS
 - * Perfil representativo 281
 - * Limitaciones principales: pendiente; textura fina.

muy subordinados : asomos rocosos

- **Mayor información:** consultar trabajos 5, 25, 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 19

Fase muy severamente disectada de Haploxeroles énticos/Argixeroles típicos/asomos rocosos:

- **Superficie:** 47.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (14.300); Huiliches (33.600).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 60% de la superficie entre 750 y 1.000 m., 40% de la superficie entre 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación; algunos sectores poseen gradientes topográficos entre 30 y 70%.
- **Geología de la roca de base:** tobas, tufitas, brechas, basaltos e ignimbritas (Formaciones Collón-Curá, Aluminé y Chimehuin).
- **Geomorfología:** Superficie de erosión; en algunos sectores con acentuada y densa disecación; otros casos se trata de Niveles de pie de monte.
- **Material originario:** depósito aluvio-columiales integrados por materiales procedentes de alteración de rocas volcánicas del Terciario.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase muy severamente disectada de HAPLOXEROLES ENTICOS.
 - * Perfil representativo 209
 - * Limitaciones principales: topografías, déficit hídrico estival; a veces fragmentos gruesos.

- subordinados:**

- * ARGIXEROLES TIPICOS
 - * Perfil representativo 161
 - * Limitaciones principales: pendiente; humedad utilizable

- muy subordinados:** asomos rocosos

- **Mayor información:** consultar trabajos 18, 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 20

Fase fuertemente inclinada de Vitrixerandes mólicos y Haploxeroles vitrándicos// Argixeroles vérticos:

- **Superficie:** 59.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (19.700); Catán Lil (10.600); Collón Curá (6.200); Huiliches (1.000); Lacar (300); Minas (16.800); Ñorquín (4.600).
- **Altura sobre el nivel del mar:** la mayor parte se halla comprendida entre 1.000 y 1.500 m; algunas fracciones superan ampliamente esas cotas.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** basaltos olivínicos, brechas y tobas del Terciario y Pleistoceno.
- **Geomorfología:** taludes groseramente escalonados, abruptos e irregulares al borde de mesetas basálticas. Corresponde a deslizamiento o asentamientos adosados en la periferia de planicies lávicas y/o basálticas.
- **Material originario:** integrado por bloques angulares de basalto por derrumbe, alternando con masas basálticas irregulares asentadas contaminadas con producto de alteración de tobas y tufitas. En algunos sectores acumulación muy discontinua de cenizas volcánicas del Holoceno.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase fuertemente inclinada de VITRIXERANDES MOLICOS
 - * Limitaciones principales: pendiente; fragmentos gruesos; pedregosidad; déficit

- hídrico estival.**

- * fase fuertemente inclinada de HAPLOXEROLES VITRÁNDICOS
 - * Limitaciones principales: ídem

- muy subordinados:**

- * ARGIXEROLES VERTICOS
 - * Perfil representativo 281
 - * Limitaciones principales: pendiente; pedregosidad; textura fina.

- **Mayor información:** consultar trabajos 20; 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 21

Fase fuertemente inclinada de Argixeroles vérticos y Haploxeroles énticos/Haploxerertes típicos//Haplacuoles énticos:

- **Superficie:** 283.600 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (51.500); Catán Lil (32.800); Collón Curá (5.700); Huiliches (146.400); Lacar (22.700); Minas (24.500).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 40% de la superficie entre 750 y 1.000 m., 60% de la superficie entre 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación; con importantes sectores con gradientes topográficos del 30 al 70%.
- **Geología de la roca de base:** tobas, tufitas, ignimbritas y basaltos de la Formaciones Collón-Curá, Grupo Choyoi y Formación Ventana).
- **Geomorfología:** «relieve múltiple en rocas volcánicas», incluye faldeos abruptos de cordones serranos, o bien paisaje de suaves lomadas.
- **Material originario:** depósitos aluvio-coluviales con escaso transporte integrados probablemente por productos de alteración de tobas, tufitas y andesitas; en general se trata de materiales tobáceos.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase fuertemente inclinada de ARGIXEROLES VERTICOS.
 - * Perfil representativo 281
 - * Limitaciones principales: pendiente; textura fina; déficit hídrico estival.
 - * fase fuertemente inclinada de HAPLOXEROLES ENTICOS.
 - * Perfil representativo 209
 - * Limitaciones principales: en algunos sectores pendiente; déficit hídrico estival.

- subordinados:**

- * HAPLOXERERTES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 680
 - * Limitaciones principales: En algunos sectores pendiente; textura fina; déficit hídrico estival.

- muy subordinados:**

- * HAPLACUOLES ENTICOS
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido

- **Mayor información:** consultar trabajos 5; 20; 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 22

Fase escarpada de Xerortentes típicos/Argixeroles cálcicos aridicos//Argialboles xéricos:

- **Superficie:** 114.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Chos Malal (600); Minas (78.300); Ñorquin (36.000).
- **Altura sobre el nivel del mar:** la mayor parte de la Asociación se halla entre los 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación; en menor medida 16 al 30%.
- **Geología de la roca de base:** tobas, tufitas, ignimbritas y brechas del Grupo Choyoi; en algunos sectores sedimentitas del Grupo Cuyo.
- **Geomorfología:** «relieve múltiple en rocas volcánicas», prevalece un paisaje de serranías bajas y lomadas con marcada disección en muchos sectores.
- **Material originario:** probablemente depósitos aluvio-coluviales integrados por materiales provenientes de la alteración de vulcanitas y en menor proporción de sedimentitas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase escarpada de XERORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 232
 - * Limitaciones principales: pendiente; déficit hídrico estival.

- subordinados:**

- * ARGIXEROLES CALCICOS ARIDICOS
 - * Perfil representativo 2
 - * Limitaciones principales: pendiente; déficit hídrico estival; profundidad efectiva por presencia fragmentos gruesos.

- muy subordinados:**

- * ARGIALBOLES XERICOS
 - * Limitaciones principales: pendiente, déficit hídrico estival, lenta permeabilidad; riesgo de erosión.

- **Mayor información:** consultar trabajos 20; 22; 30; 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 23

Fase fuertemente inclinada de Haploxerertes típicos y Argixeroles vérticos//Haploxeroles énticos:

- **Superficie:** 10.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Minas.
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.000 y 1.500 m; excepcionalmente ocupa cotas superiores.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** tobas, tufitas, ignimbritas y brechas del Grupo Choyoi y Grupo Andacollo.
- **Geomorfología:** «relieve múltiple en rocas volcánicas», principalmente lomadas y colinas y sectores de planicie ignimbrítica.
- **Material originario:** depósitos aluviales y en parte coluvial de probable edad holocénica derivados de la alteración de materiales esencialmente tobáceos y tuffíticos.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase fuertemente inclinada de HAPLOXERERTES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 680
 - * Limitaciones principales: pendiente; texturas finas; déficit hídrico estival; a veces fragmentos gruesos; erosión actual y riesgo de erosión.
 - * ARGIXEROLES VERTICOS
 - * Perfil representativo 281
 - * Limitaciones principales: en sectores pendiente; déficit hídrico estival.

- muy subordinados:**

- * HAPLOXEROLES ENTICOS
 - * Perfil representativo 209
 - * Limitaciones principales: déficit hídrico estival, en algunos sectores pendiente; fragmentos gruesos y riesgo de erosión.

- **Mayor información:** consultar trabajos 20; 30; 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 24

Fase ligera y fuertemente inclinada de Xerortentes típicos/Argixeroles cálcicos aridicos// Haplacuentes típicos:

- **Superficie:** 43.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Collón Curá.
- **Altura sobre el nivel del mar:** la mayor parte se halla entre 1.000 y 1.500 m; en menor proporción alcanza cotas de 700 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación; con importantes sectores con gradientes topográficos comprendidos entre 16 y 30% de pendiente.
- **Geología de la roca de base:** andesitas, brechas y aglomerados volcánicos terciarios, y piroclastitas de la Formación Paso Flores.
- **Geomorfología:** campo volcánico de la Pampa del Unco y parcialmente superficies de erosión.
- **Material originario:** probablemente depósitos aluviales holocénicos provenientes de la alteración de vulcanitas y de rocas cristalinas (graníticas y metamórficas).

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase ligera y fuertemente inclinada de XERORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 232
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos; profundidad efectiva y déficit hídrico estival; en algunos sectores pendiente.

- subordinados**

- * ARGIXEROLES CALCICOS ARIDICOS
 - * Perfil representativo 2
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos y déficit hídrico estival; en algunos sectores pendiente y riesgo de erosión hídrica.

- muy subordinados:**

- * HAPLACUENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 233
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido.

- **Mayor información:** consultar trabajos 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 25

Fase escarpada de Xerortentes típicos y Haploxeralfes cálcicos //Criortentes típicos:

- **Superficie:** 86.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Chos Malal (85.200); Minas (1.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** se asocia a cotas que varían entre los 2.000 y 3.000 m; excepcionalmente puede hallarse fuera de ese rango de altitud.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación; algunos sectores superan esos valores.
- **Geología de la roca de base:** basaltos, andesitas, brechas y aglomerados volcánicos del Terciario Superior; en menor medida basaltos postglaciales.
- **Geomorfología:** «relieve múltiple en rocas volcánicas». Altas y escarpadas serranías profundamente disectadas en algunos sectores. Incluye áreas con deslizamientos y asentamientos basálticos, calderas volcánicas y conos volcánicos.
- **Material originario:** probablemente depósitos aluvio-coluviales holocénicos integrados por materiales volcánicos terciarios de muy dispar tamaño.

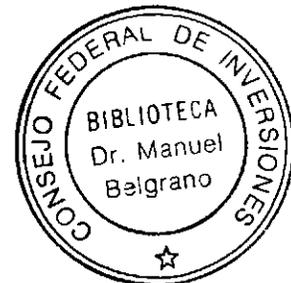
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase escarpada de XERORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 232
- * Limitaciones principales: pendiente; profundidad efectiva por fragmentos gruesos, riesgo de erosión y déficit hídrico estival.
- * HAPLOXERALFES CÁLCICOS
- * Perfil representativo Ch 3
- * Limitaciones principales: profundidad efectiva: déficit hídrico estival

muy subordinados:

- * CRIORTENTES TIPICOS
- * Limitaciones principales: pendiente; muy someros; muy baja temperatura; fragmentos gruesos y pedregosidad en superficie y en profundidad.



- **Mayor información:** consultar trabajos 20; 30; 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 26

Xeropsamentes típicos y Xerortentes típicos//Haplacuentes típicos:

- **Superficie:** 22.700 ha.
- **Distribución por Departamento:** Chos Malal (7.000); Ñorquín (15.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** la mitad de esta superficie se halla entre los 1.000 y 1.500 m (cercanías de El Cholar); el resto entre 2.000 y 2.500 m se sitúan al norte del volcán Tromen.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación o a lo sumo sin exceder valores del 8%.
- **Geología de la roca de base:** tobas, tufitas, ignimbritas y brechas volcánicas del Grupo Choyoi; sedimentitas del Grupo Mendoza.
- **Geomorfología:** bajada aluvial.
- **Material originario:** material clástico inconsolidado, moderno, de origen aluvio-coluviol proveniente de la alteración de rocas sedimentarias del Mesozoico.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * XEROPSAMENTES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: baja retención hídrica y déficit hídrico estival.

- * XERORTENTES TIPICOS

- * Perfil representativo 232
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos y déficit hídrico estival.

- muy subordinados:**

- * HAPLACUENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 233
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido.

- **Mayor información:** consultar trabajos 14; 22 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 27

Fase plana de Argixeroles cálcicos arídicos//Haplacuentes típicos:

- **Superficie:** 39.400 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catan Lil (30.000); Collón Curá (9.400).
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre 1.000 y 1.500 m. (Pampa de Curicó y adyacencias); entre 750 y 1.000 m en proximidades de Las Coloradas.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas y arcillas del Grupo Mendoza o bien «gravas arenosas» de la Formación Pampa Curacó (Rodados Patagónicos).
- **Geomorfología:** pedimentos con cubierta.
- **Material originario:** sedimentos arcillo-gravillosos no consolidados del Pleistoceno (Formación Curicó) contaminados con arenas eólicas actuales.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase plana de ARGIXEROLES CALCICOS-ARIDICOS
 - * Perfil representativo 2
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos y déficit hídrico estival.

- subordinados:**

- * XERORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 232
 - * Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos; baja retención hídrica y déficit hídrico estival.

- muy subordinados:**

- * HAPLACUENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 233
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido.

- **Mayor información:** consultar trabajos 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 28

Fase plana de Haploxeralfes típicos/Xeropsamentes típicos y mólicos:

- **Superficie:** 49.700 ha.
- **Distribución por Departamento:** Lacar
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 750 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** Inferior al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** sedimentos de la Formación Río Negro y piroclastitas de la Formación Collón Curá.
- **Geomorfología:** superficie pedimentada.
- **Material originario:** sedimentos del Pleistoceno, arcillo-gravillosos con bloques ocasionales (Formación Alicurá?); arenas eólicas modernas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase plana de HAPLOXERALFES TIPICOS
 - * Perfil representativo 6
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos; déficit hídrico estival.

- subordinados:**

- * XEROPSAMENTES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: baja retención hídrica y déficit hídrico estival.
 - * XEROPSAMENTES MOLICOS
 - * Limitaciones principales: ídem

- **Mayor información:** consultar trabajos 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 29

Fase disectada de la unidad 28:

- **Superficie:** 115.500 ha.
 - **Distribución por Departamento:** Collon Curá (15.700); Lacar (97.500); Los Lagos (2.300).
 - **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre 750 y 1.000 m.
 - **Pendiente dominante:** del 2 al 8% de inclinación; algunos sectores exhiben gradientes del orden del 16 al 30%.
 - **Geología de la roca de base:** sedimentos de la Formación Río Negro.
 - **Geomorfología:** superficie pedimentada con cubierta parcial.
 - **Material originario:** sedimentos no consolidados arcillo-gravillosos con escasa participación de bloques (Formación Alicurá?); arenas eólicas modernas.
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase disectada de HAPLOXEROLFES TÍPICOS
- * Perfil representativo 6
- * Limitaciones principales:
fragmentos gruesos; déficit hídrico estival; en algunos sectores profundidad efectiva y pendiente; configuración topográfica.

subordinados:

- * XEROPSAMENTES TÍPICOS Y MOLICOS
- * Limitaciones principales: baja retención hídrica, déficit hídrico estival y riesgo de erosión.

- **Mayor información:** consultar trabajos 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 30

Fase ligera y moderadamente inclinada de Palexeralfes y Xerortentes típicos//Albacualfes típicos y Haplacuentes típicos:

- **Superficie:** 23.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Chos Malal (21.200); Minas (2.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.000 y 1.500 m; excepcionalmente puede superar esa cota.
- **Pendiente dominante:** 2 al 16% de inclinación; hacia los tramos más elevados 16 al 30% (Cordillera del Viento).
- **Geología de la roca de base:** areniscas, limoarcilitas (Formación Tordillo) calizas y areniscas del Grupo Cuyo.
- **Geomorfología:** pedimentos.
- **Material originario:** depósitos aluvio-coluviales granulométricamente muy heterogéneos, no consolidados provenientes de la alteración de rocas volcánicas del Grupo Choyoi y de sedimentos del Grupo Cuyo.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fases ligera y moderadamente inclinada de PALEXERALFES MOLICOS
- * Perfil representativo 11
- * Limitaciones principales: déficit hídrico estival; riesgo de erosión hídrica y en algunos sectores pendientes.
- * XERORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 232
- * Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos, déficit hídrico estival; en algunos sectores pendientes.

muy subordinados:

- * ALBACUALFES TIPICOS
- * Perfil representativo M16
- * Limitaciones principales: drenaje restringido por permeabilidad lenta.
- * HAPLACUENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 233
- * Limitaciones principales: drenaje restringido

- **Mayor información:** consultar trabajos 20; 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 31

Fase fuertemente inclinada de Argixeroles cálcicos arídicos/Xerortentes típicos // Haplacuentes típicos:

- **Superficie:** 108.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catan Lil (10.700); Collon Curá (97.400).
- **Altura sobre el nivel del mar:** se distribuye equitativamente entre los pisos altitudinales 750-1.000 m y 1.000-1.500 m.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación; algunos sectores 8 al 16%; excepcionalmente puede superar el 30%.
- **Geología de la roca de base:** rocas graníticas (¿Formación Hechulafquen?) y metamorfitas (¿Formación Colohuincul?).
- **Geomorfología:** «relieve múltiple en rocas cristalinas», colinas y lomas bajas, y remanentes aislados de peneplanicie exhumada.
- **Material originario:** materiales procedentes de la alteración de rocas graníticas y metamórficas; arenas eólicas modernas. También participan detritos volcánicos.

- Suelos integrantes:

dominantes:

- * fases fuertemente inclinada de ARGIXEROLES CALCICOS-ARIDICOS
- * Perfil representativo.2
- * Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos y déficit hídrico estival; en algunos sectores pendientes y riesgo de erosión.

subordinados

- * XERORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 232
- * Limitaciones principales: muy someros y déficit hídrico estival.

muy subordinados:

- * HAPLACUENTES TIPICOS
- * Perfil representativo: 233
- * Limitaciones principales: drenaje restringido

- **Mayor información:** consultar trabajos 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 32

*Fase fuertemente inclinada de Xerortentes típicos/Argixeroles cálcicos arídicos//
Haplacuentes típicos:*

- **Superficie:** 26.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Collon Curá.
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 750 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación; algunos sectores 16 al 30% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** rocas graníticas (Formación Hechulafquen?) y metamorfitas.
- **Geomorfología:** «relieve múltiple en rocas cristalinas». Principalmente colinas y lomadas subredondeadas con valles poco profundos. Se incluye fracciones de «peneplanicie exhumada».
- **Material originario:** depósitos aluvio-coluviales mayoritariamente gruesos, procedentes de la alteración de rocas graníticas y metamórficas; delgada y discontinua cubierta arenosa moderna.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fases fuertemente inclinada de XERORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 232
- * Limitaciones principales: profundidad efectiva; déficit hídrico estival; en algunos sectores pendientes.

subordinados

- * ARGIXEROLES CALCICOS ARIDICOS
- * Perfil representativos 2
- * Limitaciones principales: déficit hídrico estival.

muy subordinados:

- * HAPLACUENTES TIPICOS
- * Perfil representativos 233
- * Limitaciones principales: drenaje restringido

UNIDAD CARTOGRÁFICA 33

Fase severamente disectada de Xerortentes típicos/afloramientos rocosos//Argixeroles cálcicos aridicos:

- **Superficie:** 22.600 ha.
- **Distribución por Departamento:** Collon Curá.
- **Altura sobre el nivel del mar:** 80% de la superficie entre 500 y 750 m., 20% de la superficie entre 750 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** granito y granodioritas equivalentes a la Formación Hueculafquen.
- **Geomorfología:** «relieve múltiple en rocas cristalinas». Comprende lomadas y serranías de escasa altura relativa, profunda y profusamente disectadas.
- **Material originario:** depósitos del Cuaternario aluvio-coluviales derivados la alteración de granitos y granodioritas, contaminados con depósitos eólicos modernos.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fases severamente disectada de XERORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 232
 - * Limitaciones principales: pendiente; configuración topográfica; profundidad efectiva por abundantes fragmentos gruesos; baja humedad utilizable y déficit hídrico estival.

- muy subordinados:**

- * ARGIXEROLES CALCICOS ARIDICOS
 - * Perfil representativo 2
 - * Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos; configuración topográfica y déficit hídrico estival.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 34

Cubierta detrítica y asomos rocosos//Vitrikerandes típicos y Haploxeroles énticos:

- **Superficie:** 345.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Aluminé (33.000); Catan Lil (20.500); Chos Malal (23.000); Loncopué (15.200); Minas (167.900); Ñorquín (46.200); Picunches (40.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.500 y 2.500 m; algunos sectores se localizan muy por encima de esos valores (Varvarco; al norte de la Cordillera del Viento y al sur del Cerro Domuyo).
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** brechas volcánicas, tobas, tufitas e ignimbritas del Grupo Choyoi, y vulcanitas del terciario superior.
- **Geomorfología:** tramos superiores de faldeos montañosos y cumbres; relieve afectado por erosión glacial; incluye circos, cerros «cuerno» (horn), portezuelos glaciarios (col) y valles colgantes.
- **Material originario:** detrítico procedente de rocas volcánicas del Grupo Choyoi principalmente; cenizas volcánicas del Holoceno de poco espesor y discontinua.
- **Predominio de cubierta detrítica y asomos rocosos:** 70% de la superficie de la UC.

- **Suelos integrantes:**

- subordinados:**

- * VITRIXERANDES TÍPICOS

- * Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos y pendiente muy escarpada; déficit hídrico estival.

- * HAPLOXEROLES ÉNTICOS

- * Perfil representativo 209

- * Limitaciones principales: ídem

- **Mayor información:** consultar trabajos 18; 20 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 35

Coladas de lava basálticas y andesíticas; excepcionalmente Torriortentes xéricos líticos:

- **Superficie:** 251.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (17.500); Catan Lil (8.300); Collon Curá (1.600); Chos Malal (7.000); Huiliches (7.100); Lacar (700); Loncopué (13.400); Minas (2.700); Ñorquin (9.900); Pehuenches (87.000); Picunches (62.700); Zapala (33.200).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.000 y 1.500 m; algunos sectores superan ampliamente esas cotas (proximidades del Auca Mahuida, y el volcán Tromen).
- **Pendiente dominante:** muy variable; a menudo 30 al 70% de inclinación; algunos sectores muy planos (vecindades de El Hucú y Río Agrío).
- **Geología de la roca de base:** rocas basálticas del Holoceno.
- **Geomorfología:** conos volcánicos y paisaje de coladas modernas, principalmente basálticas.
- **Material originario:** detritos basálticos y depósitos de arenas eólicas modernas.
- **predominio de asomos rocosos:** 90% de la superficie de la UC-

suelos muy subordinados:

* TORRIORTENTES XERICOS-LITICOS

* Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos y/o manto rocoso consolidado; pedregosidad superficial; déficit hídrico estival; pendiente y/o configuración geomórfica.

- **Mayor información:** consultar trabajos 14; 20; 22 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 36

Fase plana de Torriortentes líticos/Petrocalcides típicos:

- **Superficie:** 189.600 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catan Lil (18.100); Collon Curá (73.100); Chos Malal (500); Loncopué (3.000); Ñorquin (1.400); Picunches (35.400); Zapala (58.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación; en algunos sectores 2 al 8%.
- **Geología de la roca de base:** basaltos, brechas volcánicas; andesitas olivínicas del Terciario Superior.
- **Geomorfología:** planicie lávica de poco espesor, débilmente disectada.
- **Material originario:** granulométricamente heterogéneo, con grava y bloques basálticos y arenas eólicas modernas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fases plana de TORRIORTENTES LITICOS.
 - * Limitaciones principales: profundidad efectiva por manto rocoso; texturas gruesas; fragmentos gruesos y pedregosidad superficial.

- subordinados:**

- * PETROCALCIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo.126
 - * Limitaciones principales: profundidad efectiva por horizonte petrocálcico; texturas gruesas; riesgo de erosión; fragmentos gruesos en superficies.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 37

Fase pedregosa de Torriortentes típicos, someros/Haplacuentes típicos y asomos rocosos (zona de asentamiento):

- **Superficie:** 96.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (30.100); Catan Lil (19.000); Collon Curá (15.700); Chos Malal (15.700); Chos Malal (16.000); Zapala (16.000).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 250 y 500 m (Departamento Añelo) y por encima de esos valores hasta alcanzar los 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30% de inclinación; algunos tramos poseen pendientes entre el 30 y 70% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** basaltos y brechas volcánicas del Terciario Superior; en algunos sectores basaltos olivínicos pleistocénicos.
- **Geomorfología:** talud de borde de meseta basáltica. Corresponde a deslizamientos o asentamientos en la periferia de planicie lávicas.
- **Material originario:** depósitos mixtos de procedencia sedimentaria y volcánica. A menudo mezcla caótica de elementos tobáceos con abundancia de grandes bloques y clastos angulosos de basaltos; arenas eólicas modernas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fases pedregosa de TORRIORTENTES TIPICOS, SOMEROS.
 - * Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos; pedregosidad superficial y pendiente.

- subordinados:**

- * HAPLACUENTES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: drenaje restringido; fragmentos gruesos.
 - * Perfil representativo 233

- asomos rocosos**

UNIDAD CARTOGRÁFICA 38

Fase plana de Torriortentes típicos y Petrogypsides típicos//Haplogypsides típicos:

- **Superficie:** 39.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Pehuenches.
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 500 y 750 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación; o a lo sumo sin superar el 8% de desnivel.
- **Geología de la roca de base:** basaltos olivínicos del Pleistoceno.
- **Geomorfología:** sector distal del campo volcánico del Auca Mahuida.
- **Material originario:** depósitos de detritos angulares basálticos y arenas eólicas modernas; en algunos sectores sedimentos cuaternarios aluvio-coluviales.
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase plana de TORRIORTENTES TIPICOS.
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: fragmentos gruesos en el perfil y en superficie.
- * PETROGYPSIDES TIPICOS
- * Limitaciones principales: profundidad efectiva por fragmentos gruesos y por horizonte yesoso cementado.

muy subordinados:

- * HAPLOGYPSIDES TIPICOS
- * Perfil representativo
- * Limitaciones principales: fragmentos gruesos en superficie y en profundidad; en algunos sectores pedregosidad superficial.

- **Mayor información:** consultar trabajo 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 39

Fase ligera y moderadamente inclinada de Haplogypsides típicos y Petrocalcides típicos/ Torriortentes líticos:

- **Superficie:** 210.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (104.400); Pehuénches (108.800).
- **Altura sobre el nivel del mar:** se distribuye principalmente entre los 500 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** 8 al 16% de inclinación; algunos sectores poseen desniveles entre el 2 y 8%.
- **Geología de la roca de base:** basaltos olivínicos del Pleistoceno.
- **Geomorfología:** campo volcánico del Auca Mahuída, incluyendo conos volcánicos adventicios.
- **Material originario:** depósitos holocénicos aluvio-coluviales con abundantes detritos basálticos angulares y sedimentos eólicos.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase ligera y moderadamente inclinadas de HAPLOGYPSIDES TÍPICOS.
- * Perfil representativo 73
- * Limitaciones principales: fragmentos gruesos y pedregosidad superficial y en el perfil.
- * PETROCALCIDES TÍPICOS
- * Perfil representativo 126
- * Limitaciones principales: profundidad útil por manto calcáreo cementado y fragmentos gruesos.

muy subordinados:

- * TORRIORTENTES LÍTICOS
- * Limitaciones principales: profundidad efectiva por manto rocoso; fragmentos gruesos y pedregosidad superficial y subsuperficial; en algunos sectores pendiente.
- * Perfil representativo 72

UNIDAD CARTOGRÁFICA 40

Fase ligeramente inclinada de Torriortentes típicos/Petrocalcides típicos:

- **Superficie:** 34.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Chos Malal (4.900); Pehuenches (29.900).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 1.500 y 2.000 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** basaltos, andesitas y brechas del Terciario Superior; basaltos pleistocénicos.
- **Geomorfología:** sector distal del campo volcánico de los volcanes Palaoco y Tromen.
- **Material originario:** sedimentos psefíticos aluvio-coluviales holocénicos, con abundantes detritos volcánicos.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase ligeramente inclinada de TORRIORTENTES TIPICOS.
 - * Perfil representativo 295
 - * Limitaciones principales: profundidad útil por fragmentos gruesos; texturas gruesas.

- subordinados:**

- *PETROCALCIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo 126
 - * Limitaciones principales: texturas gruesas; muy someros por manto calcáreo cementado; abundantes fragmentos gruesos y pedregosidad superficial.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 41

Torriortentes típicos, someros/Petrocalcides típicos y Haplargides xéricos:

- **Superficie:** 67.300 ha.
- **Distribución por Departamento:** Chos Malal (63.200); Minas (1.400); Pehuénches (2.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 50% de la superficie entre 1.500 y 2.000 m., 40% de la superficie alcanza los 3.000 m., 10% de la superficie entre 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70% de inclinación; algunos sectores poseen desniveles comprendidos entre el 16 y 30% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** basaltos, andesitas y brechas volcánicas del Terciario Superior (¿Formación Palaoco?); en algunos sectores basaltos del Pleistoceno.
- **Geomorfología:** relieve «multiple» labrado sobre rocas volcánicas; cordones serranos elevados con faldeos abruptos.
- **Material originario:** probablemente depósitos aluvio-coluviales muy gruesos del Holoceno.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * TORRIORTENTES TIPICOS, SOMEROS
 - * Limitaciones principales: pendiente escarpada; profundidad efectiva y pedregosidad.

- subordinados:**

- * PETROCALCIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo 126
 - * Limitaciones principales: pendiente escarpada; muy someros por manto calcáreo cementado; fragmentos gruesos y pedregosidad en superficie y en el perfil.
 - * HAPLARGIDES XERICOS
 - * Limitaciones principales: pendiente escarpada; someros por fragmentos gruesos y pedregosidad.

- **Mayor información:** consultar trabajo 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 42

Fase plana de Petrocalcides típicos y Petroargides típicos//Torriortentes típicos:

- **Superficie:** 134.300 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (2.900); Catán Lil (10.100); Collón Curá (21.000); Chos Malal (2.000); Confluencia (19.600); Loncopué (24.300); Ñorquín (10.600); Pehuenches (7.400); Picunches (25.100); Picún Leufú (7.000); Zapala (4.300).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 500 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** próxima al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, fangolitas y arcilitas de las Formaciones Rayoso y Bajada Colorada; en algunos sectores sedimentitas del grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** superficie de erosión.
- **Material originario:** probablemente depósitos aluviales del Pleistoceno. Quizás se correspondan con los denominados «Rodados ascendidos» o «Rodados Patagónicos».

• **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase plana de PETROCALCIDES TÍPICOS
- * Perfil representativo.126
- * Limitaciones principales: muy someros por manto calcáreo cementado, texturas gruesas y riesgo de erosión.

subordinados:

- * PETROARGIDES TÍPICOS
- * Perfil representativo.183
- * Limitaciones principales: someros por manto calcáreo cementado; fragmentos gruesos superficiales.

muy subordinados:

- * TORRIORTENTES TÍPICOS
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: riesgo de erosión por textura superficial gruesa.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 43

Fase ligeramente inclinada de Petrocalcides típicos/Torriortentes típicos/Haplocalcides típicos:

- **Superficie:** 93.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (28.300); Catán Lil (11.700); Ñorquín (2.600); Pehuenches (20.400); Zapala (30.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre los 750 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, arcillas y calizas de las Formaciones Quintuco, Vaca Muerta y Agrio; en las proximidades de la Sierra Blanca sedimentos continentales del Terciario; areniscas y arcilitas de las Formación Roca.
- **Geomorfología:** superficies pedimentadas, incluyendo pedimentos convergentes y de flanco.
- **Material originario:** sedimentos aluviales inconsolidados del Holoceno procedentes probablemente de sedimentitas cretácicas marinas y continentales. Se incluyen depósitos fanglomerádicos de probable edad pleistocénica.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase ligeramente inclinada de PETROCALCIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo: 126
 - * Limitaciones principales: textura gruesa y profundidad útil por manto calcáreo cementado.

- subordinados:**

- * TORRIORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 295
 - * Limitaciones principales: textura gruesa y fragmentos gruesos en superficie.

- muy subordinados:**

- * HAPLOCALCIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo : 116
 - * Limitaciones principales: abundante CO₃Ca; fragmentos gruesos

UNIIDAD CARTOGRÁFICA 44

Fase severamente disectada de Haplocalcides típicos y Torriortentes típicos/asomos de sedimentos:

- **Superficie:** 152.600 ha.
 - **Distribución por Departamento:** Añelo (33.200); Catán Lil (7.200); Collon Cura (21.000); Confluencia (38.300); Loncopué (20.200); Picunches (27.700); Picún Leufú (2.600); Zapala (2.900).
 - **Altura sobre el nivel del mar:** la mayor parte entre 500 y 750 m, y en menor medida entre 250 y 500 m.
 - **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación; algunos sectores exhiben desniveles del orden del 8 al 16%.
 - **Geología de la roca de base:** areniscas, fangolitas y arcilitas de las Formaciones Rayoso, Bajada Colorada; areniscas verdes, y fangolitas rojas del Grupo Neuquén; en algunos sectores sedimentos del Grupo Mendoza.
 - **Geomorfología:** superficie pedimentada muy disectada.
 - **Material originario:** sedimentos holocénicos procedentes de sedimentitas continentales del Cretácico Superior.
 - **Asomos rocosos subordinados:** sedimentitas cretácicas.
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase severamente disectada de HAPLOCALCIDES TIPICOS.
- * Perfil representativo 116
- * Limitaciones principales: configuración topográfica; texturas gruesas; riesgo de erosión.
- * fase severamente disectada de TORRIORTENTES TIPICOS.
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: texturas medianamente gruesas

UNIDAD CARTOGRÁFICA 45

Fase ligeramente inclinada de Haplocalcides típicos/Haplogypsides típicos/Torrripsamentes típicos:

- **Superficie:** 73.300 ha.
- **Distribución por Departamento:** Pehuénches.
- **Altura sobre el nivel del mar:** la mayor parte se halla entre 1.000 y 1.500 m; en menor medida se aproxima a valores de 750 m de altitud.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, arcillas verdes y calizas (Grupo Mendoza); particularmente basaltos del Terciario superior.
- **Geomorfología:** pedimentos semidesérticos encubiertos y sectores distales de bajada aluvial.
- **Material originario:** depósitos aluviales inconsolidados probablemente del Haloceno, provenientes de la alteración de sedimentitas del Mesozoico; contaminación con arenas eólicas modernas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase ligeramente inclinada de HAPLOCALCIDES TIPICOS.
 - * Perfil representativo 116
 - * Limitaciones principales: texturas gruesas; fragmentos gruesos en superficie; riesgo de erosión.

- subordinados:**

- * HAPLOGYPSIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo 73
 - * Limitaciones principales: ídem

- muy subordinados**

- * TORRIPSAMENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 248
 - * Limitaciones principales: texturas gruesas; riesgo de erosión

UNIDAD CARTOGRÁFICA 46

*Fase moderadamente inclinada de Haplocalcides típicos y Haplogypsides típicos//
Torripsamentes típicos:*

- **Superficie:** 27.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Pehuenches.
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 500 y 750 m; algunos sectores se hallan en cotas superiores sin superar los 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** 8 al 16% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas y fangolitas del Grupo Neuquén; areniscas, fangolitas y arcilitas del Grupo Roca
- **Geomorfología:** pedimentos semidesérticos en parte muy disectados.
- **Material originario:** sedimentos inconsolidados holocénicos provenientes de la alteración de sedimentitas cretácicas.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase moderadamente inclinada de HAPLOCALCIDES TIPICOS.
- * Perfil representativo 116
- * Limitaciones principales: pendiente; texturas gruesas y fragmentos gruesos en superficie.
- * HAPLOGYPSIDES TIPICOS
- * Perfil representativo 73
- * Limitaciones principales: ídem

muy subordinados:

- * TORRIPSAMENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 248
- * Limitaciones principales: textura gruesa; riesgo de erosión

UNIDAD CARTOGRÁFICA 47

*Fase ligeramente inclinada de Torriortentes típicos, moderadamente gruesos/
Torripsamentos típicos:*

- **Superficie:** 112.600 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (100.200); Picún Leufú (12.400).
- **Altura sobre el nivel del mar:** predominantemente entre 250 y 500 m; en menor proporción entre 500 y 750 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas y fangolitas del Grupo Neuquén (en Picún Leufú); sedimentos continentales del Terciario Superior (¿Formación Río Negro?) y sedimentitas de la Formación Roca.
- **Geomorfología:** pedimentos semidesérticos, parcialmente encubiertos.
- **Material originario:** sedimentos aluviales holocénicos procedentes de la alteración de sedimentitas, y cubierta arenosa discontinua.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase ligeramente inclinada de TORRIORTENTES TIPICOS, moderadamente gruesos.
 - * Perfil representativo:295
 - * Limitaciones principales: texturas medianamente gruesas, y riesgo de erosión.

- subordinados:**

- * TORRIPSAMENTOS TIPICOS
 - * Perfil representativo:248
 - * Limitaciones principales: texturas muy gruesas y riesgo de erosión

UNIDAD CARTOGRÁFICA 48

Fase disectada de Torriortentes típicos y líticos/asomos rocosos//Petrocalcides típicos:

- **Superficie:** 21.300 ha.
 - **Distribución por Departamento:** Collón Curá
 - **Altura sobre el nivel del mar:** mayoritariamente queda comprendida entre 500 y 750 m.
 - **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación; algunos sectores pueden presentar desniveles mayores sin superar el 16% de inclinación.
 - **Geología de la roca de base:** tobas, brechas volcánicas y andesitas (¿Formación Auca Pan?).
 - **Geomorfología:** superficie pedimentada (¿?), parcialmente disectada.
 - **Material originario:** depósitos inconsolidados holocénicos muy heterogéneos granulométricamente y de variada litología.
 - **Asomos rocosos subordinados:** rocas volcánicas
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase disectada de TORRIORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: configuración topográfica; en algunos sectores pendiente y texturas gruesas.
- * TORRIORTENTES LITICOS
- * Perfil representativo 72
- * Limitaciones principales: textura muy gruesa; muy someros por manto rocoso.

muy subordinados:

- * PETROCALCIDES TIPICOS
- * Perfil representativo 126
- * Limitaciones principales: texturas gruesas; profundidad útil por manto calcáreo consolidado.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 49

Petrocalcides típicos y Haplocalcides típicos/Petroargides típicos y Torriortentes típicos, fase somera:

- **Superficie:** 601.700 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catán Lil (80.300); Collon Curá (41.900); Confluencia (93.600); Picunches (10.900); Picún Leufú (219.000); Zapala (156.000).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 70% de la superficie entre 500 y 750 m., 20% de la superficie entre 750 y 1.000 m., 10% de la superficie entre 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación; algunos sectores poseen desniveles topográficos comprendidos entre 2 y 8% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, fangolitas y arcilitas (Grupo Neuquén); en algunos sectores areniscas conglomerádicas, arcilitas y calizas del Grupo Mendoza.
- **Geomorfología:** Planicies por arrasamiento.
- **Material originario:** depósitos inconsolidados (aluvial?) probablemente del Holoceno; provenientes de la alteración de sedimentitas continentales; algunos sectores con depósitos aluviales del Pleistoceno.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * PETROCALCIDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 126
 - * HAPLOCALCIDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 116
 - * Limitaciones principales: texturas medianamente gruesas

- subordinados:**

- * PETROARGIDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 183
 - * Limitaciones principales: profundidad útil por manto calcáreo cementado.
 - * fase somera de TORRIORTENTES TÍPICOS
 - * Limitaciones principales: profundidad útil

UNIDAD CARTOGRÁFICA 50

Fase disectada de Petrocalcides típicos/Torriortentes típicos y Haplocalcides típicos//asomos rocosos:

- **Superficie:** 104.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Confluencia (89.300); Picún Leufú (14.900).
- **Altura sobre el nivel del mar:** mayormente entre 500 y 750 m; algunos sectores se hallan inmediatamente por debajo o por encima de esas cotas.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación; algunos sectores poseen pendientes próximas al 30% de desnivel (Sierra Barrosa).
- **Geología de la roca de base:** areniscas, fangolitas y arcilitas de las Formaciones Rayoso y Bajada Colorada; sedimentitas del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** sectores aislados de planicies por arrasamiento, en parte disectados.
- **Material originario:** depósitos psefíticos del Pleistoceno. Probablemente «Rodados Patagónicos», o sus equivalentes.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase disectada de PETROCALCIDES TIPICOS
- * Perfil representativo 126
- * Limitaciones principales: texturas gruesas; someros por manto calcáreo cementado; en algunos sectores configuración topográfica.

subordinados:

- * TORRIORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: texturas gruesas; riesgo de erosión.
- * HAPLOCALCIDES TIPICOS
- * Perfil representativo 116
- * Limitaciones principales: texturas gruesas.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 51

Haplargides típicos y Petroargides típicos, fase alcalina con B nátrico/Torriortentes típicos:

- **Superficie:** 32.600 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo.
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 500 y 250 m; en menor medida entre 500 y 750 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación; algunos sectores exhiben un relieve más plano.
- **Geología de la roca de base:** sedimentos continentales del Terciario; areniscas y fangolitas del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** planicie por arrasamiento.
- **Material originario:** depósitos aluviales no consolidados del Holoceno provenientes de la alteración de sedimentitas cretácicas y terciarias.
- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * HAPLARGIDES TIPICOS
- * Perfil representativo 122
- * Limitaciones principales: profundidad útil por fragmentos gruesos.
- * PETROARGIDES TÍPICOS, fase alcalina con Bt nátrico
- * Perfil representativo: 183
- * Limitaciones principales: profundidad útil por fragmentos gruesos; sodicidad; en profundidad horizonte cementado.

subordinados:

- * TORRIORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: texturas gruesas y fragmentos gruesos en superficie.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 52

Torriortentes vérticos y Torrifluentes típicos/Natrargides típicos y Haplosalides típicos:

- **Superficie:** 87.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo.
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre 250 y 500 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8% de inclinación; algunos sectores presentan desniveles apreciables inferiores.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, fangolitas y arcilitas de las Formaciones Roca y Jagüe; sedimentos continentales del Terciario superior.
- **Geomorfología:** planicies por arrasamiento; sectores plano-cóncavos.
- **Material originario:** sedimentos aluviales del Holoceno procedentes de la alteración de sedimentitas del Cretácico superior y del Terciario.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * TORRIORTENTES VERTICOS
 - * Perfil representativo: 59
 - * Limitaciones principales: texturas finas; permeabilidad lenta; ocasionales anegamientos.
 - * TORRIFLUENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo: 54
 - * Limitaciones principales: texturas gruesas superficiales.

- subordinados:**

- * NATRARGIDES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: permeabilidad lenta; sodicidad.
 - * HAPLOSALIDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 118
 - * Limitaciones principales: muy alto tenor salino.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 53

Fase plana de Petroargides xéricos y Torripsamentes xéricos//Argidurides xéricos:

- **Superficie:** 35.400 ha.
- **Distribución por Departamento:** Loncopué (8.500); Picunches (26.900).
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre 750 y 1.000 m; algunos sectores se localizan inmediatamente por debajo de ese piso altitudinal.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, arcillas y lutitas del Grupo Mendoza; limoarcilitas y fangolitas de la Formación Tordillo.
- **Geomorfología:** antigua planicie aluvial pedemontana
- **Material originario:** sedimentos aluviales psefíticos del Pleistoceno. Parcialmente se correspondería con las Formaciones Loncopué y El Zaguán.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * Fase plana de PETROARGIDES XÉRICOS
 - * Perfil representativo: 157
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos en superficie y en profundidad.
 - * TORRIPSAMENTES XERICOS
 - * Limitaciones principales: textura gruesa; riesgo de erosión.

- muy subordinados:**

- * ARGIDURIDES XÉRICOS
 - * limitaciones principales: fragmentos gruesos; profundidad útil.

- **Mayor información:** consultar trabajos 22 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 54

Fase plana de Petrocalcides típicos/Petroargides típicos/Torrripsamientos típicos:

- **Superficie:** 324.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (128.900); Collón Curá (11.200); Chos Malal (19.400); Confluencia (89.900); Pehuenches (21.700); Pecunches (19.500); Picún Leufú (6.500); Zapala (26.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre 500 y 750 m; sectores minoritarios se hallan inmediatamente por arriba y por debajo de esas cotas.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** arcilitas, areniscas y lutitas del Grupo Mendoza; en la zona centro-oriental sedimentitas del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** antigua planicie aluvial pedemontana; algunos sectores como Planicie Banderita se corresponden con «terrazas estructurales por cementación calcárea».
- **Material originario:** depósitos aluviales, principalmente psefíticos, del Pleistoceno.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * Fase plana de PETROCALCIDES TÍPICOS
- * Perfil representativo 126
- * Limitaciones principales: texturas gruesas superficiales y profundidad útil por horizonte calcáreo cementado.

subordinados:

- * PETROARGIDES TÍPICOS
- * Perfil representativo 183
- * Limitaciones principales: profundidad útil por horizonte calcáreo cementado; abundantes fragmentos gruesos en superficie.

muy subordinados:

- * TORRIPSAMENTOS TÍPICOS
- * Perfil representativo 248
- * Limitaciones principales: texturas muy gruesas; riesgo de erosión.

- **Mayor información:** consultar trabajos 22; 26; 32; 35 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 55

Fase plana de Petroargides típicos/Petrocalcides típicos:

- **Superficie:** 23.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Zapala.
- **Altura sobre el nivel del mar:** 60% de la superficie entre 750 y 1.000 m., 40% de la superficie entre 1.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación; algunos sectores poseen pendientes con mayor desnivel pero sin superar el 8% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** principalmente areniscas, arcilitas y fangolitas del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** terrazas estructurales por cementación calcárea.
- **Material originario:** depósitos aluviales psefíticos del Pleistoceno. Algunos sectores incluyen «Rodados Ascendidos» o Rodados Patagónicos (¿?).

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * Fase plana PETROARGIDES TÍPICOS
 - * Perfil representativo 183
 - * Limitaciones principales: textura gruesa superficial; profundidad útil por horizonte calcáreo cementado; en algunos sectores fragmentos gruesos en superficie.

- subordinados:**

- * PETROCALCIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo 126
 - * Limitaciones principales: muy someros por manto calcáreo cementado; texturas muy gruesas en superficie.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 56

Fase plana de Haplogypsides cálcicos/Petrogypsides típicos:

- **Superficie:** 31.500 ha.
- **Distribución por Departamento:** Pehuénches.
- **Altura sobre el nivel del mar:** la mayor parte se halla comprendida entre 750 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** sedimentitas del Grupo Neuquén y de las Formaciones Roca y Jagüel.
- **Geomorfología:** antigua planicie aluvial pedemontana disectada.
- **Material originario:** ¿depósitos aluviales psefíticos del Pleistoceno?

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * Fase plana de HAPLOGYPSIDES CALCICOS
 - * Limitaciones principales: textura gruesa; muy abundantes fragmentos gruesos en superficie.

- subordinados:**

- * PETROGYPSIDES TÍPICOS
 - * Limitaciones principales: textura gruesa superficial; muy sometos por horizontes con yeso cementado; en algunos sectores muy abundantes fragmentos gruesos en superficie.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 57

*Torriortentes típicos, texturas medias a moderadamente finas/Torrripsamentos típicos//
Fase salina de Torriortentes típicos:*

- **Superficie:** 344.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (28.900); Catal Lil (6.700); Collón Curá (8.800); Loncopué (87.900); Ñorquín (25.000); Pehuenches (131.000); Picunches (37.300); Zapala (19.300).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 40% de la superficie entre 1.500 y 1.000 m., 40% de la superficie entre 1.000 y 750 m., 20% de la superficie entre 750 y 500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 5% de inclinación; algunos sectores poseen pendientes que no superan el 2%.
- **Geología de la roca de base:** principalmente areniscas, arcillas y lutitas (Grupo Mendoza); areniscas, lutitas y arcilitas de la Formación Tordillo.
- **Geomorfología:** bajadas aluviales y valles interserranos.
- **Material originario:** depósitos holocénicos principalmente de origen aluvial y en menor medida coluvial de variable granometría. Parcialmente con cubierta arenosa eólica.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * TORRIORTENTES TIPICOS; texturas medias a moderadamente finas.
 - * Perfil representativo 295
 - * Limitaciones principales: a veces texturas gruesas en superficie.

- subordinados:**

- * TORRIPSAMENTOS TIPICOS
 - * Perfil representativo 248
 - * Limitaciones principales: texturas muy gruesas; riesgo de erosión.

- muy subordinados:**

- * fase salina de TORRIORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 57
 - * Limitaciones principales: altos tenores salinos.
 - * HAPLOCAMBIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo 100

UNIDAD CARTOGRÁFICA 58

Torriortentes típicos y Haplocalcides típicos/Fase salina de Torrifluventes típicos:

- **Superficie:** 132.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catán Lil (13.300); Picún Leufú (42.700); Zapala (76.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 60% de la superficie entre 750 y 1.000 m., 40% de la superficie entre 750 y 500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2% de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, arcilitas y fangolitas del Grupo Neuquén; areniscas conglomerádicas, arcillas, lutitas y calizas del Grupo Mendoza; areniscas, lutitas y margas de la Formación Lotena.
- **Geomorfología:** planicie aluvial pedemontana (bajada) y conos aluviales; incluye pedimentos con cubierta de sedimentos.
- **Material originario:** sedimentos aluviales y coluviales holocénicos de variada granometría, generados a expensas de la alteración de sedimentitas del Mesozoico. Cubierta arenosa eólica moderna.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * TORRIORTENTES TIPICOS.
 - * Perfil representativo 295
 - * Limitaciones principales: en algunos sectores textura gruesa superficial.
 - * HAPLOCALCIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo 116
 - * Limitaciones principales: fragmentos gruesos superficiales; en algunos sectores textura gruesa superficial.

- subordinados:**

- * fase salina de TORRIFLUVENTES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: altos contenidos salinos; ocasional anegamiento.

- **Mayor información:** consultar trabajo 22 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 59

Torriortentes típicos, moderadamente gruesos/Torrripsamentos típicos//Fase salina de Torriortentes típicos:

- **Superficie:** 191.000 ha.
- **Distribución por Departamento:** Confluencia (164.000); Picún Leufú (19.000); Zapala (7.500).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 70% de la superficie entre 500 y 250 m., 20% de la superficie entre 750 y 500 m., 10% de la superficie entre 1.000 y 750 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 5% de inclinación, a menudo no supera el 2%.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, arcilitas y fangolitas del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** planicie aluvial pedemontana (bajada) y conos aluviales «convergentes». En algunos casos podría tratarse de pedimentos con cobertura.
- **Material originario:** depósitos principalmente aluviales holocénicos generados a partir de la alteración de sedimentitas mesozoicas.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * TORRIORTENTES TIPICOS moderadamente gruesos.
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: textura gruesa.

subordinados:

- * TORRIPSAMENTOS TIPICOS
- * Perfil representativo 248
- * Limitaciones principales: texturas muy gruesas; riesgo de erosión.

muy subordinados:

- * fase salina de TORRIORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 57
- * Limitaciones principales: altos tenores salino
- * HAPLOCAMBIDES TÍPICOS
- * Perfil representativo 100

- **Mayor información:** consultar trabajos 18; 28 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 60

Torriortentes típicos, gravillosos y franco gruesos/Fase salino – sódica de los mismos suelos:

- **Superficie:** 74.000 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (22.300); Collón Curá (10.900); Confluencia (21.000); Picún Leufú (19.800).
- **Altura sobre el nivel del mar:** entre 250 y 500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2%; en algunos sectores se aproxima al 5%.
- **Geología de la roca de base:** probablemente sedimentitas de la Formación Bajada Colorada y del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** terrazas bajas aluviales.
- **Material originario:** depósitos fluviales no consolidados del Holoceno de muy heterogénea granometría y litología.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * TORRIORTENTES TIPICOS, gravillosos
 - * Perfil representativo 1007
 - * Limitaciones principales: profundidad útil por fragmentos gruesos; textura; fragmentos gruesos en superficie.
 - * TORRIORTENTES TIPICOS, franco gruesos
 - * Perfil representativo 295
 - * Limitaciones principales: excepcionalmente texturas gruesas.

- subordinados:**

- * fase salino-sódica de TORRIORTENTES TIPICOS, franco gruesos.
 - * Limitaciones principales: toxicidad por sales y sodio.

- **Mayor información:** consultar trabajos 1; 3; 16; 17; 22; 31 (Tabla 1)

UNIDAD CARTOGRÁFICA 61

Torriortentes típicos y Torrifluventes típicos, franco gruesos/Torrripsamientos típicos:

- **Superficie:** 118.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (11.200); Catan Lil (3.500); Collón Curá (26.100); Confluencia (14.900); Huiliches (400); Lacar (4.600); Loncopué (4.100); Pehuenches (16.800); Picunches (6.600); Picún Leufú (16.600); Zapala (14.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 80% de la superficie entre 250 y 500 m., 20% de la superficie entre 750 y 500 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 2%; en algunos sectores se aproxima al 5%.
- **Geología de la roca de base:** muy variable; probablemente predominen sedimentitas del Grupo Neuquén y de las Formaciones Bajada Colorada y Rayoso.
- **Geomorfología:** terrazas bajas aluviales y planicies de inundación.
- **Material originario:** depósitos fluviales holocénicos de dispar composición litológica y muy variada granometría.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * TORRIORTENTES TIPICOS
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: excepcionalmente texturas gruesas.
- * TORRIFLUVENTES TIPICOS, franco gruesos
- * Perfil representativo: 54
- * Limitaciones principales: en ocasiones toxicidad por sales; texturas gruesas.

muy subordinados:

- * TORRIPSAMENTOS TIPICOS
- * Perfil representativo: 248
- * Limitaciones principales: textura muy gruesa; en ocasiones toxicidad por sales.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 62

Fase salina de Torrifluventes típicos/Haplosalides típicos/Torriortentes vérticos:

- **Superficie:** 131.700 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (51.700); Catan Lil (3.000); Confluencia (62.400); Pehuenches (2.100); Picún Leufú (7.600); Zapala (4.900).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 80% de la superficie entre 200 y 500 m., 20% de la superficie entre 500 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** próxima al 1%; de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, fangolitas y arcillas del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** cuencas endorreicas y estrechos valles de cursos temporarios y efímeros.
- **Material originario:** sedimentos modernos, esencialmente arcillo-limosos con acumulaciones salinas muy localizadas.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * Fase salina de TORRIFLUVENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 54
 - * Limitaciones principales: anegamiento; en ocasiones toxicidad por sales

- subordinados:**

- * HAPLOSALIDES TIPICOS
 - * Perfil representativo 118
 - * Limitaciones principales: toxicidad por sales; drenaje impedido.

- muy subordinados:**

- * TORRIORTENTES VERTICOS
 - * Perfil representativo 59
 - * Limitaciones principales: texturas finas; drenaje imperfecto; en ocasiones toxicidad por sales.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 63

Torrripsamientos típicos/Fase ligeramente salina de Torriortentes típicos:

- **Superficie:** 31.000 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (19.500); Catan Lil (2.500); Collón Curá (4.000); Pehuenches (2.600); Picún Leufú (2.400).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 60% de la superficie entre 200 y 500 m., 30% de la superficie entre 750 y 500 m., 10% de la superficie entre 1.000 y 750 m.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8%; de inclinación.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, fangolitas y arcillas del Grupo Neuquén y de las Formaciones Bajada Colorada y Rayoso.
- **Geomorfología:** campo de médanos.
- **Material originario:** depósitos arenosos modernos vinculados a la actividad eólica.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * TORRIPSAMENTOS TÍPICOS
- * Perfil representativo 248
- * Limitaciones principales: texturas muy gruesas; susceptibilidad a la erosión eólica; baja retención hídrica.

subordinados:

- * fase ligeramente salina de TORRIORTENTES TÍPICOS
- * Perfil representativo 57
- * Limitaciones principales: ligera toxicidad por sales.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 64

Asomos de sedimentitas/Torriortentes líticos y típicos, fase somera//Haplocalcides típicos:

- **Superficie:** 717.500 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (29.100); Chos Malal (61.800); Loncopué (222.000); Minas (2.600); Ñorquín (117.600); Pehuenches (130.000) Picunches (139.300); Zapala (15.100).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 70% de la superficie entre 1.500 y 1.000 m., 20% de la superficie entre 1.000 y 750 m., 10% de la superficie entre 2.000 y 1.500 m.
- **Pendiente dominante:** 30 al 70%; de inclinación; algunos sectores poseen desniveles menos acentuados.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, lutitas y calizas (Grupo Mendoza); sedimentitas de la Formación Tordillo.
- **Geomorfología:** paisaje complejo de estructuras plegadas y fracturadas.
- **Material originario:** depósitos aluvio-coluviales holocénicos heterogéneos granométricamente; proceden en su mayoría de sedimentos clásticos marinos y continentales del Mesozoico.
- **Predominio de asomos rocosos:** sedimentitas mesozoicas.

- **Suelos integrantes:**

subordinados :

- * TORRIORTENTES LITICOS
- * Perfil representativo 72
- * Limitaciones principales: texturas gruesas; fragmentos gruesos su^operficiales y subsuperficiales; someros por manto rocoso continuo; configuración geomórfica.
- * TORRIORTENTES TIPICOS; fase somera.
- * Perfil representativo 295
- * Limitaciones principales: pendiente; profundidad útil entre 50 y 100 cm. por manto rocoso; en algunos sectores fragmentos gruesos.

muy subordinados:

- * HAPLOCALCIDES TIPICOS
- * Perfil representativo 116
- * Limitaciones principales: abundantes fragmentos gruesos; en algunos sectores pendiente.; abundante carbonato de calcio.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 65

Fase fuertemente inclinada de Torriortentes típicos, Haplargides xéricos / Haploxeralfes cálcicos:

- **Superficie:** 362.100 ha.
- **Distribución por Departamento:** Catán Lil (167.700); Collón Curá (56.700); Chos Malal (5.400); Loncopué (45.900); Minas (2.400); Ñorquín (53.500); Picunches (10.000); Zapala (20.500).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 80% de la superficie entre 1.500 y 1.000 m., 10% de la superficie entre 2.000 y 1.500 m., 10% de la superficie entre 1.000 y 750 m.
- **Pendiente dominante:** 16 al 30%; de inclinación; algunos sectores 8 al 16%.
- **Geología de la roca de base:** areniscas, arcillas, lutitas y calizas (Grupo Mendoza); fangolitas, lutitas y limoarcilitas (Formación Tordillo).
- **Geomorfología:** paisaje con estructuras homoclinales («cresta», «cuestas» y «espinazos»).
- **Material originario:** depósitos aluvio-coluviales holocénicos de dispar granometría procedentes de la alteración de sedimentitas mesozoicos; cubierta areno-gravilosa.

- **Suelos integrantes:**

- dominantes:**

- * fase fuertemente inclinada de TORRIORTENTES TIPICOS
 - * Perfil representativo 295
 - * Limitaciones principales: pendiente; fragmentos gruesos superficiales y subsuperficiales.

- subordinados:**

- * HAPLARGIDES XERICOS
 - * Perfil representativo 122
 - * Limitaciones principales: abundantes fragmentos gruesos en superficie; en algunos sectores pendiente abrupta.
 - * HAPLOXERALFES CALCICOS.
 - * Perfil representativo Ch3
 - * Limitaciones principales: abundantes fragmentos gruesos en profundidad y en superficie, en algunos sectores pendientes abruptas.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 66

Fase ligeramente inclinada de Torriortentes típicos, pedregosos y Torripsamentes típicos, someros/asomos rocosos:

- **Superficie:** 307.900 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (291.300); Pehuenches (16.600).
- **Altura sobre el nivel del mar:** 50% de la superficie entre 1.500 y 1.000 m; la fracción restante se distribuye en pisos altitudinales inferiores, hasta aproximadamente los 200 m de altitud.
- **Pendiente dominante:** 2 al 8%; de inclinación; algunos sectores exhiben gradientes topográficos que se hallan inmediatamente por encima o por debajo de esos valores.
- **Geología de la roca de base:** areniscas y fangolitas del Grupo Neuquén; calizas, yeso y anhidrita (Formación Huitrin).
- **Geomorfología:** paisaje de estructuras homoclinales («cuestas», «crestas» y «espinazos»); localmente «tendidos».
- **Material originario:** depósitos aluviales y eólicos modernos procedentes en su mayoría de las sedimentitas mesozoicas.
- **Asomos rocosos subordinados:** sedimentitas y evaporitas mesozoicas.

- **Suelos integrantes:**

dominantes:

- * fase ligeramente inclinada de TORRIORTENTES TIPICOS
- * Limitaciones principales: en algunos sectores pendientes pronunciadas; textura gruesa superficial; fragmentos gruesos y pedregosidad tanto en superficie como en profundidad.
- * TORRIPSAMENTES TIPICOS, fase somera.
- * Perfil representativo 248
- * Limitaciones principales: textura arenosa; someros por manto rocoso entre 50 y 100 cm. de profundidad; en algunos sectores pedregosidad superficial.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 67

Asomos de sedimentitas/Fase plana de Torripsamentes típicos y someros:

- **Superficie:** 70.700 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (58.000); Pehuenches (12.700).
- **Altura sobre el nivel del mar:** principalmente entre los 500 y 1.000 m.
- **Pendiente dominante:** inferior al 5% de inclinación; algunos sectores con desniveles que no superan el 2%.
- **Geología de la roca de base:** sedimentitas, principalmente de la Formación Rayoso y Grupo Neuquén; arcilitas arenosas; arcilitas yesíferas y areniscas.
- **Geomorfología:** paisaje de estructuras homoclinales con muy suave inclinación.
- **Material originario:** depósitos aluviales y eólicos del Holoceno.
- **Predominio de Asomos rocosos:** más del 50% de la superficie de la UC, sedimentitas mesozoicas.

- **Suelos integrantes:**

- subordinados:**

- * fase plana de e inclinada de TORRIPSAMENTES TIPICOS
 - * Limitaciones principales: texturas muy gruesas; riesgo de erosión.
 - * TORRIPSAMENTES TIPICOS, fase somera.
 - * Perfil representativo 248
 - * Limitaciones principales: textura muy gruesas; manto rocoso consolidado entre 50 y 100 cm. de profundidad.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 68

Sedimentitas expuestas en forma escalonada: virtual ausencia de suelos

- **Superficie:** 215.200 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (30.100); Collón Curá (5.900); Confluencia (79.300); Pehuenches (40.800); Picún Leufú (49.500); Zapala (9.600).
- **Asomos rocosos :** predominio de exposiciones rocosas pertenecientes a las Formaciones Bajada Colorada y Rayoso (areniscas, fangolitas y arcilitas); también se hallan afloramientos pertenecientes al Grupo Neuquén (fangolitas rojas y areniscas verde-amarillentas).
- **Geomorfología:** talud de planicies sedimentarias estructurales; pendiente abrupta y escalonada.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 69

Sedimentos finos muy severamente disectados: virtual ausencia de suelos

- **Superficie:** 56.400 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (24.100); Chos Malal (3.900); Pehuenches (28.400).
- **Asomos rocosos :** esencialmente arcilitas y fangolitas pertenecientes a la Formación Roca o bien de los miembros más finos del Grupo Neuquén.
- **Geomorfología:** paisaje de huayquerías (bad lands).
- **Relieve:** abrupto, con moderada a severa disección.

UNIDAD CARTOGRÁFICA 70

Sedimentos yesosos : virtual ausencia de suelos

- **Superficie:** 49.800 ha.
- **Distribución por Departamento:** Añelo (37.100); Pehuénches (12.700).
- **Asomos rocosos :** rocas limosas con intercalaciones yesosas, calizas y brechas calcáreas (Formación Auquilcó y La Manga); en otros casos se trata de bancos de yeso, anhidrita y calizas grises (Formación Huitrin).
- **Geomorfología:** paisaje de ambiente kárstico.

5.4 Perfiles representativos

A continuación se describe los caracteres morfológicos y se consigna los datos de laboratorio de 32 perfiles representativos para proveer un ejemplo de la mayoría de los Subgrupos reconocidos. El lector interesado en mayor información puede consultar el Volumen II, Tomo 1, pág 1 a 158 de la obra original en el que constan los caracteres morfológicos y datos de laboratorio de 123 perfiles de suelos.



Foto: H. Figueira

PERFIL 2: Argixerol cálcico – arídico

Coordenadas geográficas: 70° 18' (W) – 39° 37' (S)

Altitud: 1.200 msnm

Ubicación: Pampa de Curico, 16km de Aguada Florencio

Vegetación: Estepa herbácea – arbustiva (*Stipa* sp)

Material originario: depósito aluvial no consolidado

Clase de drenaje: bien drenado

Relieve: Plano.

A11 (A) (0-8 cm); pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco, pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10 YR 2.5/2) en húmedo; franco arenoso; grano suelto; blando en seco, suelto en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado, frecuente raíces; límite abrupto y suave.

IIA12 (2A) (8-22 cm); pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco, pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; franco arenoso, bloques subangulares medios finos, moderados; blando en seco; friable en húmedo; ligeramente adhesivo; ligeramente plástico en mojado; límite claro y suave.

IIB2t (2Bt) (22-43 cm); pardo (7.5 YR 4/2) en seco, pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcilloso; bloques subangulares medios con tendencia a prismática, duro en seco, friable en húmedo, ligeramente adhesivo y plástico en mojado; barnices de iluviación continuos, medianos; límite claro y suave.

IIB3/Cca (2Bck) (43-80+ cm); blanco (10YR 8/2) en seco, gris parduzco claro a gris claro (10YR 6.5/2) en húmedo; franco arenoso, abundante grava mediana; masivo a ligeramente compacto; duro en seco, friable en húmedo, ligeramente adhesivo y plástico en mojado; abundantes fragmentos gruesos revestidos por carbonatos; cal blanda pulverulenta que ocupa la masa

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 2

Horizonte		A11	A12	B2t	B3/Cca		
Profundidad (cm)		0-8	8-22	22-43	43-80		
pH (pasta)		6.95	7.15	7.05	8.05		
pH (1:2.5)		-	-	-	8.5		
pH en NaF (2')		7.6	7.75	7.80	-		
pH en NaF (60')		7.9	8.1	8.7	-		
Densidad aparente a 1/3 atmosf.		1.14	1.01	0.94	1.02		
Resistencia (pasta) (Ω)		1.300	700	380	1.300		
Retención de PO_4^{3-} (%)		10	16	22	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	10.7	13.9	39.2	8.8		
	limo 2 – 50 μ	13.4	14.4	16.9	14.8		
	arena 50 – 2000 μ	75.8	71.7	43.9	76.3		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm						
Carbono orgánico (%)		0.75	0.91	0.95	-		
Nitrógeno total (%)		0.06	0.09	0.12	-		
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		19.4	29.2	52.5	-		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	10.7	19.5	36.2	-		
	Mg ²⁺	8.6	6.3	8.2	-		
	Na ⁺	1.53	1.56	1.72	2.05		
	K ⁺	1.09	1.10	0.9	0.13		
Saturación con bases (%)		100	96	90	100		
Água retenida	Pasta saturada (%)	-	-	-	-		
	1/3 atmósfera (%)	12.07	19.81	35.44	17.25		
	15 atmósfera (%)	9.46	14.5	26.21	9.90		
CO ₃ Ca (%)		-	-	-	12.24		

PERFIL 6: Haploxeralfe típico

Coordenadas Geográficas: 70° 54' (W) – 37° 22' (S)

Altitud: 1.400 msnm

Ubicación: 1 km. al Oeste de Estancia Chochoy Mallín, camino a Moncol

Geomorfología: Llanura pedemontana

Relieve: Plano

Vegetación: Estepa herbácea (Coirón, Neneo)

Clase de drenaje: Bien drenado a moderadamente bien drenado

Pedregosidad: Pedregoso (10-20% de hasta 60 cm de diámetro. Dominan las de 20-30 cm de diámetro)

A1 (A) (0-11 cm); pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 2.5/2), pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2); franco arcillo arenoso; masiva con tendencia a bloques subangulares; frecuentes raíces; límite abrupto y suave.

B21t (Bt1) (11-31 cm); pardo rojizo oscuro (10 YR 3/2), gris rojizo oscuro (10 YR 4/2); arcilloso, prismas regulares gruesos fuertes; extremadamente duro; barnices continuos, cutanes de tensión gruesos y continuos; muy pocas raíces; presencia de grietas; límites gradual y suave.

B22t (Bt2) (31-43 cm); pardo oscuro (7.5 YR 3.5/4), pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4); arcilloso, prismas irregulares medios que rompen en bloques subangulares moderados; muy firme, muy plástico y muy adhesivo; barnices continuos, cutanes de tensión gruesos y continuos; presencia de grietas; límite claro y suave.

B3/Cca (BCK) (43-55 +cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), pardo oscuro (7.5 YR 3/2); franco arcilloso, sábulo a grava fina; masiva con tendencia a bloques subangulares; barnices continuos y gruesos, cutanes de tensión escasos y delgados; cal blanda pulverulenta en los planos de debilidad.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 6

Horizonte		A1	B21t	B3 /Ca		
Profundidad (cm)		0-11	11-31	45-55+		
pH (pasta)		6.55	6.55	7.45		
pH (1:2.5)		-	-	-		
Ca CO3 (%)		-	-	4.32		
Resistencia (pasta) (Ω)		800	420	380		
Conductividad especif. (mmhos/cm)		-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	25.6	57.1	39.9		
	limo 2 – 50 μ	26.6	21.4	19.5		
	arena 50 – 2000 μ	47.8	21.4	40.6		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm					
Carbono orgánico (%)		0.93	0.93	-		
Nitrógeno total (%)		0.10	0.12	-		
C / N		9.3	8	-		
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		31.2	69	57.2		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	16.78	33.21	-		
	Mg ²⁺	6.06	11.94	-		
	Na ⁺	0.69	0.79	1.37		
	K ⁺	0.82	0.47	0.14		
Saturación con bases (%)		78	67	100		
Água retenida	1/3 atmósfera (%)	18.05	42.18	38.14		
	15 atmósfera (%)	14.52	34.6	30.86		
Densidad aparente		-	-	-		

PERFIL 11: Palexeralfe mólico

Coordenadas Geográficas: 70° 36' (W) – 37° 37' (S)

Altitud: 1.550 msnm

Ubicación: Cordillera Mandoleque – Cerca repetidora de televisión

Geomorfología: Faldeo adosado a afloramiento de riolitas y tobas

Relieve: Ondulado

Vegetación: Estepa herbácea (Coirón, *Stipa* sp)

Clase de drenaje: Moderadamente bien drenado

Pedregosidad: Escasa en superficie

A11 (A1) (0-11 cm); gris oscuro (10 YR 3/1); pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo (10 YR 4.5/2); franco arenoso; masiva con tendencia a laminar gruesa débil; duro, plástico y ligeramente adhesivo; abundantes raíces; límite claro y suave.

A12 (A2) (11-39 cm); negro (10 YR 2/1); pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2); franco arenoso, masiva con tendencia a bloques subangulares finos y débiles; ligeramente duro; abundantes raíces; límite claro y suave.

B1 (BA) (39-46 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), gris (10 YR 5/1); franco arcilloso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; bloques subangulares medios débiles; duro, barnices finos abundantes; frecuentes raíces; límites abruptos y ondulado.

B21t (Bt1) (46-63 cm); pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2), pardo grisáceo (10 YR 5/2); arcilloso, sábulo a grava fina, prismas gruesos fuertes; muy duro; barnices medios abundantes; frecuentes raíces, presencia de grietas; límite claro y ondulado.

B22 (Bt2) (63-104 cm); pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; arcilloso, bloques subangulares medios moderados; abundantes cutanes de tensión, agregados cuneiformes; moteados escasos, finos y precisos; límites gradual y suave.

B3ca (Bck) (104-137 cm); pardo (7.5 YR 5/4) en húmedo; franco arcilloso; masiva; abundantes cutanes de tensión, agregados cuneiformes; moteados escasos finos y débiles; calcáreo en forma de cal blanda pulverulenta localizada en los planos de debilidad.

Cca (Ck) (137-170 + cm); pardo (7.5 YR 5/4), rosado (7.5 YR 7/4); franco sábulo a grava fina; masiva moteados escasos, finos y débiles; calcáreo en forma de cal blanda pulverulenta, localizada en los planos de debilidad.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 11

Horizonte		A ₁₁	A ₁₂	B ₁	B ₂₁ T	B ₂₂	B _{3ca}	Cca
Profundidad	(cm)	0-11	11-39	39-46	46-63	63-104	104-137	137-170
pH (pasta)		6.35	6.60	6.75	7.05	7.30	7.45	7.70
pH (1:2.5)								
pH NaF 2 minutos		7.6	7.6	7.7	8.2	-	-	-
pH NaF 60 minutos		8.2	8.0	8.2	8.9	-	-	-
Densidad aparente a 1/3 atmósfera								
Resistencia (pasta)	(Ω)	1500	1700	5000	480	280	200	200
Retención de PO ₄ ³⁻	(%)							
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	17.2	15.2	33.1	45.0	62.8	27.9	22.2
	limo 2 – 50 μ	27.3	32.0	31.5	31.5	17.3	34.2	35.7
	arena 50 – 2000 μ	56.0	52.8	35.4	23.5	20.0	37.9	42.1
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm							
Carbono orgánico	(%)	1.52	1.50	0.74	0.34	-	-	-
Nitrógeno total	(%)	0.10	0.12	0.08	0.06	-	-	-
C / N		15	13	9	6	-	-	-
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	39.1	49	54.5	92.6	144.4	140	122
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	13.01	13.88	21.45	33.06	52.23	-	-
	Mg ²⁺	6.1	6.59	12.8	23.32	37.67	-	-
	Na ⁺	0.65	0.72	0.87	1.26	1.57	1.87	1.98
	K ⁺	0.78	0.46	0.31	0.33	0.45	0.34	0.52
Saturación con bases (%)		53	44	65	63	64	100	100
Água retenida	Pasta saturada (%)	-	-	-	-	-	-	-
	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-	-	-	-
	15 atmósfera (%)	-	-	-	-	-	-	-
Densidad aparente		-	-	-	-	-	-	-

PERFIL 54: Torrifluente típico

Coordenadas Geográficas: 69° 18' (W) – 38° 40' (S)

Altitud: 625 msnm

Geomorfología: Valle profundo entre niveles de meseta

Relieve: Plano cóncavo

Vegetación: Estepa arbustiva

Material Originario: Depósito aluvial

Clase de drenaje: Moderadamente bien drenado

Superficie del suelo: Levemente agrietado

A1 (A) (0-12 cm); pardo rojizo (5 YR 4/4), pardo rojizo (5 YR 5/4); arcillolimoso; laminar fina con tendencia a bloques subangulares medios; blando, friable, plástico y adhesivo; ligeramente calcáreo libre en la masa, raíces muy frecuentes; límite claro y suave.

C1 (C) (12-74 cm); pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4), pardo rojizo (5 YR 4/4); franco limoso, bloques subangulares medios débiles, ligeramente duro; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; ligeramente calcáreo libre en la masa; pseudomicelios; raíces frecuentes, límite abrupto y suave

II C2 (2C) (74-86 cm); pardo rojizo (5 YR 4/4), pardo rojizo (5 YR 5/4); franco arenoso; masiva con tendencia a grano suelto; blando, muy friable, no plástico y no adhesivo, ligeramente calcáreo libre en la masa, pseudomicelios, frecuentes raíces; límite abrupto y suave .

III C3 (3C) (86-102 cm); pardo rojizo (5 YR 4/4); pardo rojizo (5 YR 5/4); franco; laminar fina moderada, ligeramente duro, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; ligeramente calcáreo libre en la masa; pseudomicelios; límite abrupto y suave.

IV C4 (4C) (102-115 cm); pardo rojizo (5 YR 5/4); pardo rojizo (5 YR 4/4); franco limoso; masiva con tendencia a grano suelto, blando, ligeramente adhesivo y no plástico; ligeramente calcáreo libre en la masa; pseudomicelios.

V C5 (5C) (115-150 cm); pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4), pardo rojizo (5 YR 4/4); franco; masivo; ligeramente duro, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; calcáreo libre en la masa; pseudomicelios.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 54

Horizonte		A1	C1	IIC2	IIIC3	IVC4	VC5	
Profundidad (cm)		0-12	12-74	74-86	86-102	102-115	115-150	
pH (pasta)		8.0	8.15	8.10	8.05	8.05	8.15	
Ca CO ₃ (%)		2.7	2.8	5.1	3.0	2.0	5.9	
Resistencia (pasta) (Ω)		450	280	260	180	270	160	
Conductividad especific. (mmhos/cm)		-	2.1	2.7	3.6	2.4	3.2	
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	42.8	26.2	10.9	22.8	12.7	24.7	
	limo 2 – 50 μ	43.5	54.4	34.8	46.1	63.4	42.8	
	arena 50 – 2000 μ	13.6	19.4	54.3	31.0	23.9	32.5	
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-	-	-	-	-	
Carbono orgánico (%)		0.34	-	-	-	-	-	
Nitrógeno total (%)		0.59	-	-	-	-	-	
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		18.0	15.0	22.5	29.2	20.6	28.6	
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-	-	-	
	Mg ²⁺	-	-	-	-	-	-	
	Na ⁺	1.34	5.4	5.23	7.7	7.3	11.7	
	K ⁺	0.82	0.66	0.40	0.55	0.41	0.60	
Saturación con bases (%)		100	100	100	100	100	100	
Sales solubles	Cationes Meq./l	Ca ²⁺	-	4.59	3.63	4.78	0.95	1.91
		Mg ²⁺	-	0.57	0.77	1.15	0.58	1.43
		Na ⁺	-	23.5	33.0	39.0	27.0	36.5
		K ⁺	-	0.1	0.09	0.13	0.04	0.05
	Aniones Meq./l	CO ₃ ²⁻	-	-	-	-	-	-
		HCO ₃ ⁻	-	4.7	3.08	4.95	4.4	4.12
		Cl ⁻	-	3.33	4.70	6.86	6.66	9.8
		SO ₄ ²⁻	-	12.8	17.6	17.9	11.1	12.2
Agua retenida	1/3 atmósfera (%)	-	40.0	35.4	35.9	36.2	35.6	
	15 atmósfera (%)	-	-	-	-	-	-	
Densidad aparente		-	-	-	-	-	-	

PERFIL 57: Torriortente típico, fase salina

Coordenadas Geográficas: 69° 20' (W) – 39° 11' (S)

Altitud: 725 msnm

Ubicación: Sobre camino Cutral-Co, Picún Leufú

Geomorfología: Depresiones interserranas

Relieve: Plano cóncavo

Vegetación: Estepa arbustiva (Jarilla)

Material Originario: Aluvial-coluvial

Superficie del suelo: Ligeramente agrietado en superficie

A1 (A) (0-6 cm); pardo rojizo (5 YR 4/3), pardo rojizo (5 YR 5/3); franco arcillo arenoso, ligeramente granulado a ligeramente guijoso; laminar fino débil; blando, friable, plástico y adhesivo; calcáreo; raíces muy frecuentes; límite claro y suave.

C1 (C1) (6-22 cm); pardo rojizo (5YR 4/3) en húmedo; franco arcillo arenoso, ligeramente granuloso, ligeramente guijoso; masivo; ligeramente duro, friable, plástico y adhesivo; fuertemente calcáreo; muy pocas raíces; límite abrupto y claro.

C2 (C2) (22-50 cm); pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo arenoso ligeramente granuloso; masivo; duro, friable, plástico y ligeramente adhesivo; fuertemente calcárea, presencia de concreciones calcáreas abundantes, blandas, de variados tamaños desde 5 mm hasta 15 mm de diámetro, subesféricas, ligeramente alargadas; límite claro y suave.

C3 (C3) (50-92 cm); pardo rojizo (5 YR 5/3) en húmedo, franco arcilloso, ligeramente granuloso a ligeramente guijonoso; bloques suangulares medios fuertes; muy duro, friable, plástico y adhesivo; fuertemente calcáreo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 57

Horizonte		A1	C1	C2	C3			
Profundidad (cm)		0-6	6-22	22-50	50-92			
pH (pasta)		8.05	7.75	7.60	7.90			
pH (CIK)		-	-	-	-			
Resistencia (pasta) (Ω)		230	60	55	450			
Conductividad especific.(mmhos/cm)		1.4	12.0	19.5	-			
Ca CO ₃ (%)		2.2	3.4	17.1	8.9			
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	26.9	25.0	21.0	31.2			
	limo 2 – 50 μ	24.5	10.5	18.9	39.4			
	arena 50 – 2000 μ	48.5	64.5	60.1	29.3			
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	2.3	7.1	2.1	3.84			
Carbono orgánico (%)		0.21	0.21	-	-			
Nitrógeno total (%)		0.025	0.014	-	-			
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		34.5	31.8	28.1	34.4			
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-			
	Mg ²⁺	-	-	-	-			
	Na ⁺	8.72	13.4	15.7	31.2			
	K ⁺	0.92	0.39	0.18	0.39			
Saturación con bases (%)		100	100	100	100			
Sales solubles	Cationes Meq./l	Ca ²⁺	0.76	7.17	29.18	-		
		Mg ²⁺	0.19	2.83	12.44	-		
		Na ⁺	17.0	162.5	250.0	-		
		K ⁺	0.1	0.15	0.08	-		
	Aniones Meq./l	CO ₃ ²⁻	-	-	-	-		
		HCO ₃ ⁻	4.62	5.83	4.12	-		
		Cl ⁻	9.4	125.8	195.0	-		
		SO ₄ ²⁻	1.10	9.63	45.8	-		
Agua retenida	Pasta Saturada (%)	44.1	45.1	45.5	-			
	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-			
	15 atmósfera (%)	-	-	-	-			
Densidad aparente		-	-	-	-			

PERFIL 59: Torriortente vértico

Coordenadas Geográficas: 69° 22' (W) – 39° 06' (S)

Altitud: 800 msnm

Ubicación: Cerca picada YPF y pozo petróleo al Oeste Ruta asfaltada a Picún Leufú

Geomorfología: Depresión

Relieve: Plano cóncavo

Vegetación: Estepa arbustiva

Material Originario: Aluvial-coluvial

Clase de drenaje: Imperfectamente drenado

Superficie del suelo: Agrietada. Cubierta detrítica

C1 (C) (0-24 cm); pardo rojizo (2.5 YR 3/4) en húmedo; arcillo limoso; masiva; límite claro y suave.

C2 (C2) (24-57 cm); pardo oscuro (2.5 YR 3/6) en seco; arcilloso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masiva.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 59

Horizonte		C1	C2				
Profundidad (cm)		0-24	24-57				
pH (pasta)		8.15	7.60				
pH (CIK)		-	-				
Resistencia (pasta) (Ω)		130	350				
Conductividad especific.(mmhos/cm)		2.0	0.39				
Ca CO ₃ (%)		-	-				
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	42.3	51.2				
	limo 2 – 50 μ	42.3	25.0				
	arena 50 – 2000 μ	15.4	23.7				
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	tr	tr				
Carbono orgánico (%)		0.22	0.26				
Nitrógeno total (%)		0.023	0.026				
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		52.3	52.6				
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-				
	Mg ²⁺	-	-				
	Na ⁺	17.3	30.6				
	K ⁺	1.6	2.2				
Saturación con bases (%)		100	100				
Sales solubles	Cationes Meq./l	Ca ²⁺	1.67	1.43			
		Mg ²⁺	1.2	0.96			
		Na ⁺	24.8	5.0			
		K ⁺	0.09	0.05			
	Aniones Meq./l	CO ₃ ²⁻	-	-			
		HCO ₃ ⁻	4.40	3.85			
		Cl ⁻	4.9	4.9			
		SO ₄ ²⁻	3.0	0.64			
Agua retenida	Pasta Saturada (%)	66.0	59.02				
	1/3 atmósfera (%)	-	-				
	15 atmósfera (%)	-	-				
Densidad aparente		-	-				

PERFIL 72: Torriortente lítico

Coordenadas Geográficas: 68° 57' (W) – 38° 59' (S)

Altitud: 400 msnm

Ubicación: Al Norte de Challacó

Geomorfología: Serranías con afloramiento

Relieve: Plano (en el sitio) y compleja en las inmediaciones

Vegetación: Estepa arbustiva (Jarilla, Alpataco)

Material Originario: Arenisca cuarzosa

Clase de drenaje: Bien drenado

Superficie del suelo: Rocosidad

A1 (A) (0-7 cm); pardo (7.5 YR 5/2), pardo claro (7.5 YR 6/4); areno franco a franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia a grano suelto; friable; raíces frecuentes; límite abrupto y suave.

C (C) (7-31 cm); pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/4); pardo (7.5 YR 4.5/2); franco arcillo arenoso, granuloso a guijarroso; masivo; friable; calcáreo; límite abrupto y suave

R (R) (+31 cm); pardo (7.5 YR 4.5/4); pardo claro (7.5 YR 6/4) no calcáreo; arenisca de la Formación Río Colorado.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 72

Horizonte		A1	C	R			
Profundidad (cm)		0-7	7-31	+31			
pH (pasta)		7.15	7.45	7.45			
pH (1:2,5)		-	-	-			
Ca CO ₃ (%)		-	5.5	0.3			
Resistencia (pasta) (Ω)		1100	850	2700			
Conductividad especif. (mmhos/cm)		-	-	-			
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	8.5	23.6	2.4			
	limo 2 – 50 μ	13.8	13.3	2.4			
	arena 50 – 2000 μ	77.8	66.1	95.2			
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	13	20	-			
Carbono orgánico (%)		0.20	0.37	-			
Nitrógeno total (%)		0.02	0.05	-			
C/N		10	-	-			
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		13.2	21.4	-			
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-			
	Mg ²⁺	-	-	-			
	Na ⁺	0.36	0.41	-			
	K ⁺	0.71	0.46	-			
Saturación con bases (%)		100	100	-			
Agua retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-	-			
	15 atmósfera (%)	-	-	-			
Densidad aparente		-	-	-			

PERFIL 73: Haplogipside típico

Coordenadas Geográficas: 68° 57' (W) – 39° 00' (S)

Altitud: 410 msnm

Ubicación: 2 km al Norte de Challacó

Geomorfología: Suavemente ondulado

Vegetación: Estepa arbustiva (Jarilla, Alpataco, Matasebo)

Clase de drenaje: Moderadamente bien drenado.

A1 (A) (0-5 cm); pardo fuerte (7.5 YR 4/6), pardo fuerte (7.5 YR 5/6); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia a grano suelto; raíces frecuentes; límite abrupto y suave.

IIC2 (2C y1) (5-32 cm); (2.5 GY 6/2); franco; laminar fina débil; ligeramente calcáreo; límite abrupto y suave.

IIC3 (2C y2) (32 - 63 cm); (2.5 GY 5/2); franco a franco limoso; masiva límite abrupto y ondulado.

IIIR (+ de 65 cm) Sedimentita.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 73

Horizonte		A1	IIC2	IIC3	IIIR		
Profundidad	(cm)	0-5	5-32	32-63			
pH (pasta)		7.35	7.45	7.55			
pH (1:2,5)		-	-	-			
Ca CO ₃	(%)	-	-	-			
Resistencia (pasta)	(Ω)	1000	410	450			
Conductividad especific.	(mmhos/cm)	-	-	-			
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	17.5	14.3	12.0			
	limo 2 – 50 μ	24.6	39.1	49.7			
	arena 50 – 2000 μ	57.9	46.5	38.3			
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	6	-	-			
Carbono orgánico	(%)	0.24	0.25	-			
Nitrógeno total	(%)	0.026	0.020	-			
C/N		9.2	12.5	-			
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	4.6	6.9	7.2			
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-			
	Mg ²⁺	-	-	-			
	Na ⁺	0.46	0.55	0.51			
	K ⁺	0.72	0.41	0.35			
Saturación con bases	(%)	100	100	100			
Água retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-	-			
	15 atmósfera (%)	-	-	-			
Yeso		0.21	11.4	14.9			

PERFIL 100: Haplocambide típico

Coordenadas Geográficas: 70° 01' (W) – 38° 51' (S)

Altitud: 1.030 msnm

Ubicación: 4 km al norte de Zapala, camino a Covunco (Ruta 40)

Geomorfología: Planicie basáltica

Relieve: Plano

Vegetación: Estepa herbácea o arbustiva (Neneo, Coirón)

Clase de drenaje: Bien drenado

Pedregosidad: Clase 3

A1 (A) (0-8 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), gris parduzco claro (10 YR 6/2); areno franco, ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso; grano suelto, blando a suelto; muy friable, no adhesivo, no plástico; límite claro y suave.

C (C) (8-40 cm); pardo oscuro (10 YR 3/3); pardo pálido (10 YR 6/3); arenoso; granuloso a guijarroso; grano suelto; muy friable, no plástico, no adhesivo, límite abrupto y quebrado.

B2b (2Bwb) (40 + cm); pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcillo arenoso, sábulo a grava gruesa; bloques angulares débiles, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; barnices discontinuos y delgados.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 100

Horizonte		Manto Eólico	A1	C	B2		
Profundidad	(cm)	-	0-8	8-40	40+		
pH (pasta)		7.0	7.15	6.95	-		
pH (1:2,5)		-	-	-	-		
Ca CO ₃	(%)	-	-	-	-		
Resistencia (pasta)	(Ω)	4500	4000	3900	-		
Conductividad especific.(mmhos/cm)		-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	1.2	2.4	3.6	21.2		
	limo 2 – 50 μ	5.3	4.8	5.0	21.2		
	arena 50 – 2000 μ	93.3	92.8	91.3	57.6		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	10	8	20	81		
Carbono orgánico	(%)	0.10	0.16	0.36	-		
Nitrógeno total	(%)	-	0.015	0.033	-		
C/N		-	10.7	10.9	-		
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	-	7.5	10.8	28.5		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-		
	Mg ²⁺	-	-	-	-		
	Na ⁺	-	0.38	0.50	1.04		
	K ⁺	-	0.66	0.91	1.92		
Saturación con bases (%)		100	100	100	100		
Água retenida	1/3 atmósfera (%)	-	3.70	6.35	-		
	15 atmósfera (%)	-	3.00	4.90	-		
Densidad Aparente		-	-	-	-		

PERFIL 116: Haplocalcide típico

Coordenadas Geográficas: 70° 05' (W) – 37° 59' (S)

Altitud: 1.000 msnm

Ubicación: 10 km al sur de Chorriaca

Geomorfología: Depresión intermontana

Relieve: Plano cóncavo

Vegetación: Estepa arbustiva (Chañar, Zampa)

Material Originario: Sedimentos aluviales no consolidados

Clase de drenaje: Bien drenado

A1 (A) (0-5 cm); pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo (2.5 YR 5/2), gris parduzco claro (2.5 YR 6/2); arenoso; granuloso a guijoso; grano suelto; blando, suelto, ligeramente calcáreo, libre en la masa; muy pocas raíces; límite claro y suave.

C1 (C) (5-20 cm); pardo oliva (2.5 YR 4/4); en húmedo; arenoso; ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso; grano suelto; blando a suelto, suelto, ligeramente calcáreo, libre en la masa, muy pocas raíces; límite abrupto y ondulado.

IIC2 (2Ck1) (20-38 cm); pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; arcillo arenoso, granuloso a guijarroso; masiva a bloques; friable; calcáreo, libre en la masa; muy pocas raíces; límite claro y ondulado.

IIC3 (2Ck2) (38-70 cm); pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4), pardo (7.5 YR 5/4); franco arcillo arenoso, sábulo a grava mediana; masiva; firme; calcáreo como pseudomicelios, límite claro y ondulado.

IIC4 (2Ck3) (70-115 + cm); pardo rojizo (5 YR 4/3) pardo rojizo claro (5 YR 6/3); con fragmentos de arenisca pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2); franco arenoso, sábulo a grava mediana; masiva, fuertemente calcáreo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL116

Horizonte		A1	C1	IIC2	IIC3	IIIC4	
Profundidad	(cm)	0-5	5-20	20-38	38-70	70-115+	
pH (pasta)		7.80	7.70	7.60	7.55	-	
pH (1:2,5)		-	-	-	-	-	
Ca CO ₃	(%)	6.8	6.3	17.4	15.5	21.3	
Resistencia (pasta)	(Ω)	1400	1100	850	800	-	
Conductividad especif.	(mmhos/cm)	-	-	-	-	-	
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	3.7	4.1	37.9	23.3	17.6	
	limo 2 – 50 μ	5.1	4.0	12.5	22.0	24.7	
	arena 50 – 2000 μ	91.1	91.9	49.5	55.0	57.7	
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	16	11	34	54	72	
Carbono orgánico	(%)	0.21	0.21	0.55	-	-	
Nitrógeno total	(%)	0.038	0.034	0.069	-	-	
C/N		5.5	6.2	8.0	-	-	
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	23.7	29.2	43.1	33.5	34.8	
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-	-	
	Mg ²⁺	-	-	-	-	-	
	Na ⁺	0.48	0.48	0.81	0.79	0.66	
	K ⁺	0.82	0.68	1.59	1.39	0.71	
Saturación con bases (%)		100	100	100	100	100	
Agua retenida	1/3 atmósfera (%)	8.40	7.70	24.30	19.0	19.20	
	15 atmósfera (%)	5.30	5.00	19.20	11.60	9.10	
Densidad Aparente		-	-	-	-	-	

PERFIL 118: Haplosalide típico

Coordenadas Geográficas: 70° 07' (W) – 38° 07' (S)

Altitud: 850 msnm

Ubicación: 15 km al sur de Chorriaca, camino Zapala. Ruta 40

Geomorfología: Porción cóncava Pampa Salada.

Relieve: Plano, ligeramente inclinado

Vegetación: Estepa arbustiva (Pichana)

Material Originario: Aluvial

Clase de drenaje: moderadamente bien drenado

Superficie del suelo: con enlames de 0,4 – 0.5cm, agrietados.

A1 (A) (0-8 cm); pardo grisáceo (2.5 Y 4/2), gris parduzco claro (2.5 Y 6/2); franco arcillo arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia laminar fina débil, que se presenta en forma discontinua; muy friable, no adhesivo; no plástico; calcáreo; límite claro y suave.

C1 (C) (8-21cm); pardo grisáceo a pardo muy oscuro (2.5 Y 3.5/2) en húmedo; franco arenoso; ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia a laminar fina débil, discontinua; muy friable, no adhesivo, no plástico; calcáreo; límite abrupto y suave.

IIC2 (2C) (21-54 cm); pardo grisáceo oscuro a pardo oliva (2.5 Y 4/3) en húmedo; franco, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia a laminar fina débil y discontinua, lentes de arena gruesa; friable; no adhesivo, ligeramente plástico; calcáreo, se observan concentraciones blandas y blancas salinas, límite claro y suave.

IIC3sa (2Cz1) (54-84 cm); pardo oliva claro (2.5 Y 5/4); pardo amarillento claro (2.5 YR 6/4); franco; ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia a laminar fina débil, discontinua; friable, ligeramente adhesivo, ligeramente plástico, se observan concentraciones blandas y blancas salinas; límite gradual y suave.

IIC4 (2Cz2) (84-125 + cm); pardo grisáceo oscuro a pardo oliva (2.5 Y 4/3) en húmedo; franco, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia laminar débil, discontinua, blando, friable.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL118

Horizonte		A1	C1	IIC2	IIC3sa	IIC4		
Profundidad (cm)		0-8	8-21	21-54	54-84	84-125+		
pH (pasta)		7.95	7.70	7.20	7.95	8.05		
pH (CLK)		-	-	-	-	-		
Ca CO ₃ (%)		11.3	11.6	9.5	-	-		
Resistencia (pasta) (Ω)		700	550	45	35	25		
Conductividad especif. (mmhos/cm)		-	-	21.0	28.5	34.0		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	19.8	13.2	23.2	26.1	23.0		
	limo 2 – 50 μ	23.0	13.1	33.3	40.5	37.6		
	arena 50 – 2000 μ	57.2	73.6	43.5	33.4	39.4		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	4	9	5	1.5	5		
Carbono orgánico (%)		0.29	0.29	0.47	-	-		
Nitrógeno total (%)		0.043	0.054	0.037	-	-		
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		11.9	11.9	10.1	13.3	14.6		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-	-		
	Mg ²⁺	-	-	-	-	-		
	Na ⁺	1.37	1.31	1.22	3.2	5.6		
	K ⁺	0.55	0.55	0.27	0.35	0.43		
Saturación con bases (%)		-	-	-	-	-		
Sales Solubles	Cationes Meq/l	Ca ²⁺	-	-	60.2	29.4	31.3	
		Mg ²⁺	-	-	23.8	33.8	35.8	
		Na ⁺	-	-	200	345	395	
		K ⁺	-	-	0.70	0.45	0.53	
	Aniones Meq/l	CO ₃ ²⁻	-	-	-	-	-	
		HCO ₃ ⁻	-	-	17.9	16.5	21.4	
		Cl ⁻	-	-	225.7	228.3	254.9	
		SO ₄ ²⁻	-	-	23.4	29.3	44.2	
Agua Retenida	Pasta saturada (%)	-	-	35.16	42.76	40.71		
	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-	-		
	15 atmósferas (%)	-	-	-	-	-		
Densidad aparente		-	-	-	-	-		

PERFIL 122: Haplargide típico

Coordenadas Geográficas: 70° 10' (W) – 38° 17' (S)

Altitud: 1225 msnm

Ubicación: Este de la Laguna de Pilmatué

Relieve: Ondulado a quebrado

Vegetación: Estepa arbustiva (Colihual, Matasebo)

Clase de drenaje: Bien drenado a algo excesivamente drenado

Pedregosidad: Clase 4 (en superficie)

A1 (A) (0-5 cm); pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3.5/2), en húmedo, franco arcillo arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso; masiva con tendencia a bloques angulares; firme; adhesivo, plástico, frecuentes raíces; límite abrupto y suave.

B1 (BA) (5-12 cm); pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; arcillo arenoso, granuloso a guijoso; bloques angulares medios; firme, adhesivo, plástico; barnices discontinuos delgados, raíces frecuentes, límite claro y suave.

B2t (Bt) (12-36 cm); pardo oscuro (10 YR 3.5/3) en seco; franco arcillo arenoso; prismas irregulares medios moderados; firme; adhesivo; plástico; barnices discontinuos medianos; frecuentes raíces

B3 (BC) (36-62 cm); pardo oliva (2.5 Y 4/4) en seco; franco, sábulo a grava fina; masivo con tendencia a bloques subangulares medios moderados; ligeramente adhesivo; ligeramente plástico; barnices discontinuos delgados; ligeramente calcáreo, libre en la masa; muy pocas raíces.

C (C) (62-75 cm); pardo amarillento claro (2.5 Y 6/4) en seco; franco arcilloso; sábulo a grava fina; masivo; calcáreo con presencia de cal blanda pulverulenta ocupando grietas y planos de debilidad.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL122

Horizonte		A1	B1	B2t	B3	C	
Profundidad	(cm)	0-5	5-12	12-36	36-62	62-75+	
pH (pasta)		7.20	6.85	6.95	7.55	7.50	
pH (CLK)		-	-	-	-	-	
Ca CO ₃	(%)	-	-	-	8.6	10.4	
Resistencia (pasta)	(Ω)	580	420	400	590	480	
Conductividad especif.	(mmhos/cm)	-	-	-	-	-	
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	24.3	39.1	29.3	19.9	36.3	
	limo 2 – 50 μ	23.5	12.7	25.8	29.5	25.6	
	arena 50 – 2000 μ	52.2	48.2	44.8	50.5	38.0	
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	5	22	-	52	68	
Carbono orgánico	(%)	0.55	0.40	0.40	-	-	
Nitrógeno total	(%)	0.059	0.040	0.039	-	-	
C/N		9.3	12	10.3	-	-	
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	29.1	32.1	33.1	29.6	30.3	
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	19.3	23.9	23.6	-	-	
	Mg ²⁺	6.0	7.5	9.0	-	-	
	Na ⁺	0.26	0.52	0.47	0.47	0.65	
	K ⁺	0.57	0.47	0.26	0.26	0.21	
Saturación con bases	(%)	89.9	100	100	100	100	
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-	-	
	15 atmósferas (%)	-	-	-	-	-	
Densidad aparente		-	-	-	-	-	

PERFIL 126: Patrocalcide típico

Coordenadas Geográficas: 70° 11' (W) – 37° 37' (S)

Altitud: 1200 msnm

Ubicación: 3 km al Oeste de Naunauco

Geomorfología: Cono Aluvial

Relieve: Plano inclinado

Vegetación: Estepa arbustiva

Pendiente: 7%

Clase de drenaje: Bien drenado

A1 (A) (0-7 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), en húmedo, arenoso a areno franco, ligeramente granuloso a ligeramente guijonoso; masivo a grano suelto; friable; no adhesivo; no plástico; frecuentes raíces.

C1 (C) (7-29 cm); pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; areno franco; granuloso a guijarroso; masivo; friable, no adhesivo, no plástico; muy frecuentes raíces.

IIC2 ca (2Ck) (29-72 cm); pardo amarillento claro a pardo amarillento (10 YR 5.5/4); franco arenoso, granuloso a guijarroso; masivo, ligeramente cementado; firme; calcáreo; muy frecuentes raíces.

IIC3 cam (2Ckm) (72-78 cm); blanco (10 YR 8/2) granuloso a guijarroso; masivo; moderadamente compactado; muy duro; fuertemente calcáreo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL126

Horizonte		A1	C1	IIC2ca	IIC3ca		
Profundidad	(cm)	0-7	7-29	29-72	72-78		
pH (pasta)		7.15	7.05	7.25	7.35		
pH (CLK)		-	-	-	-		
Ca CO ₃ (%)		-	-	13.5	43.5*		
Resistencia (pasta) (Ω)		1400	900	680	1300		
Conductividad especific. (mmhos/cm)		-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	5.5	8.6	19.2	-		
	limo 2 – 50 μ	7.2	9.3	19.2	-		
	arena 50 – 2000 μ	87.2	82.1	61.2	-		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	14	19	21	50		
Carbono orgánico (%)		0.47	0.43	-	-		
Nitrógeno total (%)		0.063	0.055	-	-		
C/N		7.5	7.8	-	-		
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		12.6	14.5	23.3	18.3		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-		
	Mg ²⁺	-	-	-	-		
	Na ⁺	0.25	0.26	0.34	0.34		
	K ⁺	0.76	0.72	0.25	0.18		
Saturación con bases (%)		100	100	100	100		
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	10.50	16.80	22.10	24.70		
	15 atmósferas (%)	5.70	11.10	14.20	14.10		
Densidad aparente		-	-	-	-		

* CO₃= en porciones características K2

63.1

PERFIL 157: Petroargide xérico

Coordenadas Geográficas: 70° 15' (W) – 40° 11' (S)

Altitud: 875 msnm

Ubicación: 23 km. al Sur de Piedra del Águila, sobre ruta 237

Geomorfología: pedimento

Relieve: Plano a suavemente inclinado

Vegetación: Estepa herbácea-arbustiva (Neneo, Jarilla)

Clase de drenaje: Bien drenado

A1 (A) (0-15 cm); pardo oscuro (7.5 YR 3/2), en húmedo, franco arenoso a franco arcillo arenoso, sábulo a grava mediana, bloques subangulares medios débiles; friables; raíces muy frecuentes; límite claro y suave.

B2t (Bt) (15-41 cm); pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; arcilloso, guijarroso; prismas irregulares medios a gruesos moderados; firme, plásticos y adhesivos; cutanes continuos; medios; límite abrupto y suave.

C1ca (2Ckm) (41-88 cm); pardo claro (7.5 YR 6/4); en húmedo; franco arenoso, granuloso a guijoso; masivo; firme calcáreo; posee en parte porciones que se clasifican con C1 cam; límite claro y suave.

C2 (C) (88-104 cm); pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo; arenoso; calcáreo; núcleos de cal blanda pulverulenta.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 157

Horizonte		A1	B2t	C1ca	C2		
Profundidad	(cm)	0-15	15-41	41-88	88-104		
pH (pasta)		6.80	6.75	7.40	7.90		
pH (CLK)		-	-	-	-		
Ca CO ₃	(%)	-	-	25.4*	1.8		
Resistencia (pasta)	(Ω)	700	490	700	2400		
Conductividad especific.	(mmhos/cm)	-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	19.9	40.7	15.5	3.14		
	limo 2 – 50 μ	18.5	25.0	13.2	7.72		
	arena 50 – 2000 μ	61.5	34.3	71.0	89.1		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	55	27	31	35		
Carbono orgánico	(%)	0.85	8.80	-	-		
Nitrógeno total	(%)	0.100	0.054	-	-		
C/N		8.5	12.5	-	-		
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	31	55.7	31	13.5		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	16.99	-	-	-		
	Mg ²⁺	10.39	-	-	-		
	Na ⁺	0.17	0.3	1.04	0.6		
	K ⁺	1.1	0.75	1.17	0.1		
Saturación con bases (%)		92.4	100	100	100		
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-		
	15 atmósferas (%)	-	-	-	-		
Densidad aparente		-	-	-	-		

*Los rodados revestidos dan 24.7% de CO₃Ca.

PERFIL 161: Argixerol típico

Coordenadas Geográficas: 70° 35' (W) – 40° 07' (S)

Altitud: 975 msnm

Ubicación: 5 km. al sur Oeste de Estancia Zañico – Ruta 50

Geomorfología: Serranía.

Relieve: Ondulado a colinado

Vegetación: Estepa herbáceo-arbustiva (Coirón, Neneo)

Material Originario: Dacitas

Clase de drenaje: bien drenado

Superficie del suelo: con depósitos arenosos y detritos.

Pedregosidad: Clase 1

A1 (A) (0-11 cm); pardo oscuro (7.5 YR 3/2), pardo (7.5 YR 4.5/2), franco arenoso, sábulo a grava gruesa; bloques subangulares medios débiles; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; abundantes raíces, límite claro y suave.

A3 (AB) (11-26 cm); pardo oscuro (7.5 YR 3.5/2); pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2); franco arcillo arenoso, granuloso a guijarroso; bloques angulares medios fuertes; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; raíces muy frecuentes; límite claro y ondulado.

B21t (Bt1) (26-41 cm); pardo oscuro (7.5 YR 3/2) pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2); arcilloso, granuloso a guijarroso; prismas, firme; plástico y adhesivo, cutanes de iluviación medios y gruesos en parte continuos; se observan cutanes de tensión; frecuentes raíces; límite abrupto y suave.

B22t (Bt2) (41-55 cm); gris oscuro a gris muy oscuro (5 YR 3.5/1) en húmedo; arcilloso a arcillo limoso, granuloso a guijoso; prismas medios con tendencia a bloques subangulares medios; firme, plástico y adhesivo; cutanes de iluviación medios y gruesos en partes continuos; se observan cutanes de tensión; muy pocas raíces; límite gradual y suave.

B3 (BC) (55-71 cm); gris oscuro a gris rojizo oscuro (5 YR 4/1.5) en húmedo; franco, granuloso a guijoso, bloques subangulares medios moderados; friable, plástico y adhesivo, límite claro y ondulado.

C1 (C) (71-99 cm); gris muy oscuro (5 YR 3/1) en húmedo, franco, granuloso a guijoso; masivo; friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo

C2ca (Ck) (99-105 cm); franco arcilloso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; muy friable, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; calcáreo; cal blanda pulverulenta.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL161

Horizonte		A1	A3	B21t	B22t	B3	C1	C2ca	
Profundidad	(cm)	0-11	11-26	26-41	41-55	55-71	71-99	99-105	
pH (pasta)		6.05	6.35	6.45	6.55	6.50	6.56	7.75	
pH (CLK)		-	-	-	-	-	-	-	
Ca CO3	(%)	-	-	-	-	-	-	8.5	
Resistencia (pasta)	(Ω)	1400	600	200	350	470	400	410	
Conductividad especific.(mmhos/cm)		-	-	0.60	0.24	-	-	-	
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	10.1	32.2	47.6	39.9	25.0	19.2	28.7	
	limo 2 – 50 μ	18.3	21.1	21.4	39.9	39.6	42.6	45.2	
	arena 50 – 2000 μ	71.6	46.7	30.9	20.1	35.4	38.0	25.1	
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	56	37	33	23	31	28	4	
Carbono orgánico	(%)	1.27	1.16	-	-	-	-	-	
Nitrógeno total	(%)	0.100	0.112	0.076	-	-	-	-	
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	22.75	44	54	62	65	65	61.5	
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	12.19	25.07	29.68	32.91	29.0	28.98	-	
	Mg ²⁺	8.45	4.63	11.57	22.28	27.01	23.76	-	
	Na ⁺	0.075	0.3	0.55	0.57	0.5	0.7	0.87	
	K ⁺	0.65	1.5	0.2	0.07	0.07	0.07	0.1	
Saturación con bases (%)		93.9	72	77	90	87	82.3	100	
Sales Solubles	Cationes Meq/l	Ca ²⁺	-	-	3.74	0.62	-	-	-
		Mg ²⁺	-	-	2.08	0.84	-	-	-
		Na ⁺	-	-	0.9	0.6	-	-	-
		K ⁺	-	-	0.03	0.03	-	-	-
	Aniones Meq/l	CO ₃ ²⁻	-	-	-	-	-	-	-
		HCO ₃ ⁻	-	-	1.96	1.47	-	-	-
		Cl ⁻	-	-	1.10	1.10	-	-	-
		SO ₄ ²⁻	-	-	5.2	1.0	-	-	-
Agua Retenida	Pasta saturada (%)	-	-	68.7	78.7	-	-	-	
	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-	-	-	-	
	15 atmósferas (%)	-	-	-	-	-	-	-	
Densidad aparente		-	-	-	-	-	-	-	

PERFIL 183: Patroargide típico

Coordenadas Geográficas: 70° 07' (W) – 39° 02' (S)

Altitud: 1.100 msnm

Ubicación: 12 km. al Sur de Zapala, sobre Ruta 40

Geomorfología: Nivel de agradación

Relieve: Plano

Vegetación: Estepa herbácea-arbustiva (Coirón)

Material originario: Aluvial no consolidado

Clase de drenaje: Bien drenado

Pedregosidad: Escasa

A1 (A) (0-8cm); pardo amarillento muy oscuro (10 YR 3/2), pardo amarillento (10 YR 5/2); areno franco, sábulo a grava mediana; grano suelto; blando, muy friable, no adhesivo, no plástico; límite claro y suave.

C1 (C) (8-24 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), pardo grisáceo a gris parduzco claro (10 YR 5.5/2); areno franco, sábulo a grava mediano; grano suelto; blando, muy friable, no adhesivo, no plástico, límite abrupto y suave.

IIB2t (2Bt) (24-59 cm); pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo; arcillo arenoso, sábulo a grava mediano; ligeramente duro; firme, adhesivo y plástico; barnices continuos y delgados; límite abrupto y suave.

IICcam (2Ckm) (59-78 + cm); gris rosáceo (7.5 YR 4/4), blando (N 0/8), areno franco arenoso, sabulita a conglomerado mediano, masivo con tendencia a laminar; muy duro, muy firme; (el grado de endurecimiento cumple con los requisitos de horizonte petrocálcico sólo que el tamaño es menor al del pedón); fuertemente calcáreo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 183

Horizonte		A1	C1	IIB2t	IIC2cam		
Profundidad	(cm)	0-8	8-24	24-59	59-78+		
pH (pasta)		7.55	7.35	7.35	7.55		
pH (CLK)		-	-	-	-		
Ca CO ₃	(%)	9.0	4.3	5.0	40.8		
Resistencia (pasta)	(Ω)	2500	1500	480	1000		
Conductividad especific.	(mmhos/cm)	-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	4.1	6.5	38.1	10.9		
	limo 2 – 50 μ	11.5	13.6	15.6	8.7		
	arena 50 – 2000 μ	84.4	79.9	46.3	80.4		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	56	73	89	71		
Carbono orgánico	(%)	0.73	1.22	1.69	-		
Nitrógeno total	(%)	0.05	0.07	-	-		
C/N		15	-	-	-		
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	11.6	22.5	33.7	16.6		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-		
	Mg ²⁺	-	-	-	-		
	Na ⁺	0.35	0.38	0.31	0.28		
	K ⁺	0.75	1.14	1.97	0.25		
Saturación con bases	(%)	100	100	100	100		
Agua Retenida	1/3 atmósfera	(%)	-	-	-	-	
	15 atmósferas	(%)	-	-	-	-	
Densidad aparente		-	-	-	-		

PERFIL 201: Fulvudande típico

Coordenadas Geográficas: 71° 15' (W) – 39° 14' (S)

Altitud: 1.225 msnm

Ubicación: 14 km al Noroeste de la cabecera del Lago Rucachoroi

Geomorfología: Cono aluvial

Relieve: Inclinado

Vegetación: Bosque (Pehuén, Ñire; escaso sotobosque)

Material originario: Ceniza Volcánica

Clase de drenaje: Bien drenado

01 (4-2 cm); fibrosa; restos de hojas y flores masculinas de araucaria: friable; raíces; límite abrupto y suave.

02 (2-0 cm); pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; fibrosa con tendencia a migajosa; friable; abundantes raíces; límite claro y suave.

A1 (A) (0-25 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; franco arenoso, granulosa guijarroso; granular fina muy débil; friable; raíces muy frecuentes; límite gradual y suave.

AC (AC) (25-54 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; franco arenoso, granuloso a guijarroso; masiva; friable; raíces muy frecuentes; límite claro y ondulado.

C (C) (54-92 cm); pardo amarillento oscuro (10 YR 3/5); pardo amarillento claro (10 YR 6/4); franco arenoso, granuloso a guijarroso; masiva; muy friables; raíces muy frecuentes.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 201

Horizonte		01	02	A1	AC	C
Profundidad	(cm)	4-2	2-0	0-25	25-54	54-92
pH (pasta)		6.15	5.80	5.10	4.90	4.50
pH (CLK)		5.60	5.75	5.0	4.85	4.50
pH NaF 2 minutos		8.30	8.60	11.10	10.65	10.80
pH NaF 60 minutos		9.00	9.10	11.50	11.40	11.50
Densidad aparente a 1/3 atmosf.		0.52	0.52	0.82	0.85	0.99
Resistencia (pasta)	(Ω)	490	6000	2500	7000	19000
Retención de PO_4^{3-}	(%)	66	76	97	98	98
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	-	-	7.8	5.6	2.5
	limo 2 – 50 μ	-	-	29.0	32.6	39.5
	arena 50 – 2000 μ	-	-	63.2	61.8	58.0
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-	17	20	17
Carbono orgánico	(%)	43.9	39.4	9.5	6.25	-
Nitrógeno total	(%)	1.270	1.062	0.562	-	-
C/N		34.6	37.1	16.9	-	-
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	82	-	37.1	31.0	30.3
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	63.9	61.0	15.2	7.0	2.1
	Mg ²⁺	12.7	11.5	6.8	5.9	2.5
	Na ⁺	1.04	0.50	0.35	0.30	0.30
	K ⁺	1.51	1.18	0.20	0.08	0.02
Saturación con bases (%)		97	-	60.7	42.8	16.2
Agua Retenida	Pasta saturada (%)	-	-	-	-	-
	1/3 atmósfera (%)	*	*	41.19	36.76	34.28
	15 atmósferas (%)	*	*	28.53	22.72	18.76

* No se saturaron después de 48 horas.

PERFIL 203: Udivitrande típico

Coordenadas Geográficas: 71° 10' (W) – 39° 15' (S)

Altitud: 1.600 msnm

Ubicación: 4 km. al Oeste casa guardaparque (Rucachoroi); margen derecha

Geomorfología: Cono aluvial

Relieve: Inclinado

Vegetación: Bosque (Araucaria, Coirón)

Material originario: Coluvial

Clase de drenaje: Bien drenado

Pedregosidad: Moderada

A1 (A) (0-15 cm); pardo muy oscuro (10 YR 2/2), pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2); franco arenoso, granuloso a guijoso; mijoso; migajosa fina débil; blando; abundantes raíces; límite claro y suave.

IIC1 (2C) (15-32 cm); pardo oscuro (10 YR 3.5/3) pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3); areno franco, sábulo a grava mediano; grano suelto; suelto; raíces muy frecuentes; límite abrupto y ondulado.

IIIC2 (3C) (32-94 cm); franco arenoso, granuloso a guijarroso; masiva; blando; raíces muy frecuentes.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 203

Horizonte		A1	IIC1	IIC2			
Profundidad	(cm)	0-15	15-32	32-94+			
pH (pasta)		5.0	5.25	5.40			
pH (CLK)		4.95	5.20	5.3			
pH NaF 2 minutos		10.0	10.10	10.00			
pH NaF 60 minutos		10.70	10.85	10.75			
Densidad aparente a 1/3 atmosf.		0.92	1.35	-			
Resistencia (pasta) (Ω)		2800	4600	4500			
Retención de PO_4^{3-} (%)		85	81	87			
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	5.5	4.8	5.0			
	limo 2 – 50 μ	29.5	15.8	32.1			
	arena 50 – 2000 μ	65.0	79.4	62.9			
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	33	55	22			
Carbono orgánico (%)		4.56	1.45	5.23			
Nitrógeno total (%)		0.363	-	-			
C/N		12.6	-	-			
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		23.1	19.7	21.1			
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca^{2+}	13.0	7.9	11.4			
	Mg^{2+}	3.1	1.2	2.5			
	Na^{+}	0.33	0.35	0.43			
	K^{+}	0.29	0.06	0.09			
Saturación con bases (%)		72.1	48.3	72.0			
Agua Retenida	Pasta saturada (%)	-	-	-			
	1/3 atmósfera (%)	27.09	13.51	-			
	15 atmósferas (%)	21.11	8.11	-			

PERFIL 209: Haploxerol éntico

Coordenadas Geográficas: 71° 03' (W) – 39° 11' (S)

Altitud: 1.100 msnm

Ubicación: 12 km. al este del Lago Rucachoroi

Geomorfología: Depresión intermorénica

Relieve: Ondulado

Vegetación: Estepa herbácea

Material originario: Eólico

Clase de drenaje: Bien drenado

A1 (A) (0-16 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2); pardo (10 YR 5/3); franco arenoso; granuloso a guijarroso; masivo; firme; límite claro y suave.

C (C) (16-80 + cm); pardo amarillento oscuro (10 YR 3.5/4), pardo amarillento (10 YR 5/4); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso; masivo; firme.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 209

Horizonte		A1	C				
Profundidad	(cm)	0-16	16-80+				
pH (pasta)		5.55	6.05				
pH (CLK)		-	-				
Ca CO ₃	(%)	-	-				
Resistencia (pasta)	(Ω)	2100	3100				
Consuctividad especi.	(mmhos/cm)	-	-				
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	11.0	6.1				
	limo 2 – 50 μ	35.6	36.3				
	arena 50 – 2000 μ	53.4	57.6				
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	18	13				
Carbono orgánico	(%)	0.98	0.82				
Nitrógeno total	(%)	0.0125	-				
C/N		7.8	-				
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	31.5	31.1				
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	13.25	16.54				
	Mg ²⁺	5.22	7.27				
	Na ⁺	0.49	0.50				
	K ⁺	2.10	1.68				
Saturación con bases (%)		67	84				
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	18.50	18.50				
	15 atmósferas (%)	11.40	11.80				
Densidad Aparente		-	-				

PERFIL 213: Medifibriste típico

Coordenadas Geográficas: 71° 02' (W) – 39° 11' (S)

Altitud: 1.300 msnm

Ubicación: 14 km. de la entrada al Lago Rucachoroi, al Este del camino Aluminé

Geomorfología: Depresión

Relieve: Plano convexo en el lugar

Vegetación: Vegas (Gramíneas, Hidrófilas)

Material originario: Orgánico

Clase de drenaje: Muy pobremente drenado

011 (0i1) (0-53 cm); granuloso a guijarroso; fibrosa, abundantes restos de fibras vegetales con escasa descomposición.

012 (0i2) (53-78 + cm); fibrosa, idem.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 213

Horizonte		011	022				
Profundidad (cm)		0-53	53-78				
pH (pasta)		5.65	5.45				
pH (1:2.5)		-	-				
Ca CO ₃ (%)		-	-				
Resistencia (pasta) (Ω)		390	750				
Conductividad especi. (mmhos/cm)		-	-				
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	-	-				
	limo 2 – 50 μ	-	-				
	arena 50 – 2000 μ	-	-				
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-				
Carbono orgánico (%)		32.20	36.60				
Nitrógeno total (%)		0.690	-				
C/N		47	-				
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		61.0	63.7				
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	31.24	35.42				
	Mg ²⁺	21.7	20.21				
	Na ⁺	2.50	0.58				
	K ⁺	3.26	0.29				
Saturación con bases (%)		96	89				
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	*	*				
	15 atmósferas (%)	*	*				
Densidad Aparente		-	-				

* No se saturaron después de 48 horas en contacto con aguas

PERFIL 219: Haploxerande típico

Coordenadas Geográficas: 70° 52' (W) – 39° 09' (S)

Altitud: 750 msnm

Ubicación: 10 km. Al Este del camino a Estancia Quila Chauquil, desde Ruta Nacional Aluminé Moquehue

Geomorfología: Meseta basáltica

Vegetación: Estepa herbácea (Coirón y Gramíneas)

Material originario: Cenizas volcánicas

Clase de drenaje: Bien drenado

A1 (A) (0-27 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), pardo oscuro (10 YR 3.5 5/3); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo, blando, friable, no plástico, no adhesivo, raíces muy abundantes; límite claro y ondulado.

C (C) (27-92 + cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), pardo pálido a pardo amarillento claro (10 YR 6/3.5); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo, blando, friable, no plástico y no adhesivo; raíces muy abundantes.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 219

Horizonte		A1	C				
Profundidad	(cm)	0-27	27-92				
pH (pasta)		4.85	5.65				
pH (ClK)		4.80	5.25				
pH NaF 2 minutos		9.80	9.55				
pH NaF 60 minutos		10.30	10.20				
Densidad aparente 1/3 atmósfera		1.17	1.18				
Resistencia (pasta)	(Ω)	5000	4600				
Retención de PO_4^{3-}	(%)	-	-				
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	5.3	4.9				
	limo 2 – 50 μ	32.1	30.9				
	arena 50 – 2000 μ	62.9	64.2				
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	7	9				
Carbono orgánico	(%)	1.61	0.62				
Nitrógeno total	(%)	0.198	-				
C/N		8.1	-				
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	14.8	23.9				
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca^{2+}	4.9	8.8				
	Mg^{2+}	4.2	4.4				
	Na^{+}	0.40	-				
	K^{+}	0.85	-				
Saturación con bases (%)		69.9	-				
Agua retenida	Pasta saturada (%)	-	-				
	1/3 atmósfera (%)	17.27	21.45				
	15 atmósferas (%)	10.78	11.30				

PERFIL 223: Fulvudande típico

Coordenadas Geográficas: 71° 29' (W) – 39° 42' (S)

Altitud: 2.000 msnm

Ubicación: 1500 m. Al Oeste de la cabecera del Lago Paimún, margen izquierda

Geomorfología: Ladera de montaña

Relieve: Plano inclinado

Vegetación: Bosque de Nothofagus

Material originario: Cenizas volcánicas

Clase de drenaje: Bien drenado

O2 (0) (5-0 cm); negro en húmedo (N2/0); franco arenoso, granuloso a guijoso; granular media moderada, blando, friable, no plástico y no adhesivo, límite claro y suave.

A1 (A) (0-21 cm); negro en húmedo (N2/0); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; granular media moderada, blando, friable, no plástico y no adhesivo; límite claro y suave.

C1 (C) (21-32 cm); negro en húmedo (N2/0); franco arenoso; ligeramente granuloso a ligeramente guijoso, masivo, blando, friable, no plástico y ligeramente adhesivo; límite abrupto y quebrado.

IIC2 (2C) (32-38 cm); negro en húmedo (10 YR 2/1); areno franco, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso, grano suelto, blando, friable, no plástico y no adhesivo; límite abrupto y quebrado.

IIIA1 (3Ab) (38-70 cm); negro en húmedo (10 YR 2/1); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo; blando, friable, no plástico y ligeramente adhesivo; límite claro y suave.

IIIC3 (3C) (70-125 + cm); marrón grisáceo muy oscuro en húmedo (10 YR 3/2); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo; blando; friable, no plástico y no adhesivo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 223

Horizonte		02	A1	C1	IIC2	IIIA1	IIIC3
Profundidad	(cm)	5-0	0-21	21-32	32-38	38-70	70-125+
pH (pasta)		5.65	5.25	5.15	5.25	5.10	5.02
pH (CIK)		-	-	-	-	-	-
pH NaF 2 minutos		9.1	9.8	10.6	10.4	10.8	10.9
pH NaF 60 minutos		9.7	10.2	10.9	10.8	11.4	11.3
Densidad aparente 1/3 atmósfera		0.53	0.75	0.93	1.00	0.93	0.99
Resistencia (pasta)	(Ω)	1200	1800	4600	7000	5800	15000
Retención de PO_4^{3-}	(%)	72	91	94	67	92	91
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	17.2	12.2	2.4	3.6	3.6	8.9
	limo 2 – 50 μ	15.4	27.6	28.7	13.3	35.0	26.8
	arena 50 – 2000 μ	67.4	60.2	68.9	63.0	61.3	54.2
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	23	8	4	4	6	10
Carbono orgánico	(%)	14.20	7.20	2.10	1.41	-	-
Nitrógeno total	(%)	0.820	0.592	0.323	-	-	-
C/N		17.3	12.2	6.5	-	-	-
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	62	46.9	29.6	13.2	19.9	13.5
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca^{2+}	23.3	19.06	4.97	3.57	6.09	3.01
	Mg^{2+}	9.21	5.27	4.57	2.00	1.29	2.34
	Na^{+}	0.62	0.43	0.43	0.40	0.47	0.57
	K^{+}	0.90	0.30	0.07	0.04	0.10	0.06
Saturación con bases (%)		55	54	34	46	40	44
Agua retenida	Pasta saturada (%)	-	-	-	-	-	-
	1/3 atmósfera (%)	46.84	121.50	123.52	12.40	25.10	25.2
	15 atmósferas (%)	30.12	114.41	115.6	8.40	16.4	13.3

PERFIL 232: Xerortente típico

Coordenadas Geográficas: 70° 52' (W) – 40° 06' (S)

Altitud: 925 msnm

Ubicación: 7 km. Entrada a Estancia Quemquemtreu, 35 km de San Martín de los Andes

Geomorfología: Ladera del Valle

Relieve: Plano Inclinado

Vegetación: Estepa herbácea-arbustiva (Coirón)

Material originario: Coluvio-aluvial

Clase de drenaje: Bien drenado

A1 (A) (0-13 cm) ; pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2); gris oscuro (10 YR 4/1); franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo con tendencia a granular fina moderada; ligeramente duro; friable, no plástico y ligeramente adhesivo; frecuentes raíces; límite claro y suave.

C (C) (13-124 + cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), gris (10 YR 5.5/1) areno franco a franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijoso; masivo; ligeramente duro; firme; no plástico y ligeramente adhesivo; muy pocas raíces.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 232

Horizonte		A1	C				
Profundidad	(cm)	0-13	13-124+				
pH (pasta)		5.75	6.65				
pH (1:2.5)		-	-				
CaCO ₃		-	-				
Resistencia (pasta)	(Ω)	1800	1600				
Conductividad especif. (mmhos/cm)		-	-				
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	8.5	4.6				
	limo 2 – 50 μ	18.2	21.1				
	arena 50 – 2000 μ	73.3	74.1				
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	3	2				
Carbono orgánico	(%)	1.6	0.35				
Nitrógeno total	(%)	0.113	-				
C/N		14.1	-				
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	21.9	16.4				
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	10.45	7.25				
	Mg ²⁺	7.93	4.73				
	Na ⁺	0.45	1.09				
	K ⁺	1.53	1.47				
Saturación con bases (%)		93	89				
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	10.00	10.80				
	15 atmósferas (%)	8.4	9.5				
Densidad aparente		-	-				

PERFIL 233: Haplacuento típico

Coordenadas Geográficas: 70° 50' (W) – 40° 09' (S)

Altitud: 775 msnm

Ubicación: 150 m. De la Estancia Quemquemtreu, 35 km de San Martín de los Andes, camino a Hua-Hum.

Geomorfología: Fondo de valle

Relieve: Plano concavo

Vegetación: Vegas (gramíneas higrófilas)

Material originario: Aluvial

Clase de drenaje: Imperfectamente drenado a Pobrementemente drenado.

A1 (A) (0-10 cm); gris muy oscuro (10YR 3/1), gris claro (10YR 6/1); franco, ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso; fibrosa con tendencia a granular media débil; raíces abundantes; límite abrupto y suave.

C1 (C) (10-72 cm); negro (N 2/0); gris a gris claro (N 6/0); franco limoso, prismas grandes débiles que rompen en bloques subangulares grandes y débiles; no plástico y ligeramente adhesivo; moteados grandes; abundantes y precisos; muy frecuentes raíces; límite abrupto y suave.

IIC2 (2C) (72-83 cm); negro (N2/0); gris a gris claro (N 6/0); franco arenoso; masiva con tendencia a grano suelto; no plástico y ligeramente adhesivo; moteados precisos, grandes y abundantes; muy frecuentes raíces; límite abrupto y suave.

IIIC3 (3C) (83-125+ cm); negro (N 2/0), gris a gris claro (N 6/0); franco arenoso; masivo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; muy pocas raíces; capa de agua presente.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 233

Horizonte		A1	C1	IIC2	IIIC3		
Profundidad	(cm)	0-10	10-72	72-83	83-125+		
pH (pasta)		7.05	6.45	5.75	5.45		
Densidad aparente 1/3 atmósfera		-	-	-	-		
Resistencia (pasta) (Ω)		220	800	1900	1900		
Retención de PO_4^{3-} (%)		-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	13.2	13.4	9.7	17.8		
	limo 2 – 50 μ	35.0	55.4	18.2	29.1		
	arena 50 – 2000 μ	51.8	31.2	72.1	53.1		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	14	1	<1	1		
Carbono orgánico (%)		9.52	4.25	0.61	1.75		
Nitrógeno total (%)		-	-	-	-		
C/N		-	-	-	-		
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		64.2	57.6	21.5	31.0		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca^{2+}	45	23.1	13.0	15.9		
	Mg^{2+}	16.4	13.4	8.4	13.9		
	Na^{+}	3.77	1.62	1.21	1.23		
	K^{+}	0.71	0.29	0.25	0.36		
Saturación con bases (%)		100	66.7	100	100		
Agua retenida	Pasta saturada (%)	-	-	-	-		
	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-		
	15 atmósferas (%)	-	-	-	-		

PERFIL 238: Hapludande típico

Coordenadas Geográficas: 71° 10' (W) – 40° 34' (S).

Altitud: 1200 msnm.

Ubicación: 5 km de Casa Gardaparques, margen derecha Lago Queñi.

Geomorfología: Ladera de montaña.

Relieve: Plano inclinado.

Vegetación: Bosque (Mañu, Laurel, Cohiue, Rauli).

Material originario: Cenizas volcánicas.

Clase de drenaje: Bien drenado.

01 (20-16 cm); fibrosa, resto de hojas y frecuentes raíces, moderadas raicillas e hifas de hongos; límite claro y suave.

02 (16-0 cm); pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; fibrosa y cabellera de raíces; abundantes raíces, raicillas e hifas de hongos; límite abrupto y suave.

A11 (A) (0-18 cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; franco arenoso, granuloso a guijoso (Lapilli de color blanco, miembro Río Blanco); masiva; ligeramente plástico y no adhesivo; moderadas raíces; límite abrupto y suave.

II A12 (2A) (18-27 cm); arenoso; masiva con tendencia a grano suelto; límite abrupto y suave.

IIIA13 (3A) (27-60 cm); franco; masiva; ligeramente plástico y no adhesivo; límite abrupto y suave.

IVA14 (4A) (60-85 cm); arenoso; (Lapilli negro); grano suelto; límite abrupto y suave.

VC (5C) (85-127+ cm); pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; franco a franco arcilloso. Probablemente el método de laboratorio no refleje la composición granulométrica del suelo (problemas en la dispersión de las arcillas); masiva; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 238

Horizonte		02	A11	VC			
Profundidad	(cm)	16-0	0-18	85-127+			
pH (pasta)		5.15	5.25	5.25			
pH (CIK)		-	-	-			
pH NaF 2 minutos		9.25	10.65	10.55			
pH NaF 60 minutos		9.50	11.30	11.25			
Densidad aparente a 1/3 atmósfera		0.74	0.85	0.88			
Resistencia (pasta)	(Ω)	4900	9900	22000			
Retención de PO_4^{3-}	(%)	78	87	96			
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	-	7.4	5.1			
	limo 2 – 50 μ	-	21.0	39.7			
	arena 50 – 2000 μ	-	71.6	55.2			
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	21	13			
Carbono orgánico	(%)	9.1	1.88	-			
Nitrógeno total	(%)	0.532	-	-			
C/N		17.1	-	-			
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	35.4	11.6	24.9			
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	14.3	2.2	3.6			
	Mg ²⁺	8.8	1.5	2.5			
	Na ⁺	0.44	0.32	0.30			
	K ⁺	0.91	0.06	0.02			
Saturación con bases (%)		69	35	26			
Agua retenida	Pasta Saturada (%)	-	-	-			
	1/3 atmósfera (%)	37.72	12.99	42.0			
	15 atmósferas (%)	33.19	9.82	21.34			

PERFIL 248: Torripsamente típico

Coordenadas Geográficas: 68° 43' (W) – 39° 11' (S)

Altitud: 400 msnm

Ubicación: cercanías de Arroyito.

Geomorfología: Pedimento de flanco

Relieve: Plano convexo

Vegetación: Estepa arbustiva (Jarilla, Alpataco)

Material originario: Aluvio-coluvial

Clase de drenaje: Bien drenado

A1 (A) (0-8 cm); pardo rojizo claro (5 YR 6/3) y pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4); areno franco; laminar débil, blando, no plástico, no adhesivo; no calcáreo; muy claro y suave.

C1 (C) (8-25 cm); pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4); areno franco; suelto, no plástico, no adhesivo; débilmente calcáreo; claro y suave.

C2 (C2) (25-104 cm); rosado (5 YR 7/3); areno franco; suelto; moderadamente calcáreo; abrupto y suave.

C3 (C3) (104-135 cm); rosado (5 YR 7/3); arenoso, suelto; no plástico; no adhesivo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 248

Horizonte		A1	C1	C2ca	C3		
Profundidad	(cm)	0-8	8-25	25-104	104-135+		
pH (pasta)		7.90	7.80	7.95	8.55		
pH (1:2.5)		7.95	7.80	8.00	8.75		
CaCO ₃	(%)	-	0.45	6.95	1.54		
Resistencia (pasta)	(Ω)	1400	1900	1250	650		
Conductividad especif.	(mmhos/cm)	-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	2.4	8.7	8.5	0.5		
	limo 2 – 50 μ	10.8	5.8	8.5	1.9		
	arena 50 – 2000 μ	86.8	85.5	83	97.6		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	25	9	77	55		
Carbono orgánico	(%)	0.27	0.16	-	-		
Nitrógeno total	(%)	0.022	0.010	-	-		
C/N		12.3	16	-	-		
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	10.1	13.6	12.0	10.4		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-		
	Mg ²⁺	-	-	-	-		
	Na ⁺	0.15	0.13	0.71	2.77		
	K ⁺	0.91	4.05	0.08	0.25		
Saturación con bases (%)		-	-	-	-		
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-		
	15 atmósferas (%)	-	-	-	-		
Densidad aparente		-	-	-	-		

PERFIL 281: Argixerol vértico

Coordenadas Geográficas: 71° 06' (W) – 39° 56' (S)

Altitud: 950 msnm

Ubicación: Junín de los Andes, campo Corfone

Geomorfología: Pedimento de flanco

Relieve: Quebrado

Vegetación: Estepa herbácea (Coirón – Abrojo)

Clase de drenaje: Moderadamente bien drenado

Pedregosidad: Superficie cubierta con grava subredondeada (40-60%)

A1 (A) (0-11 cm); gris muy oscuro (10 YR 3/1); pardo grisáceo (10 YR 5/2); franco arenoso, sábulo a grava mediano; masiva con tendencia a granular fina débil; friable, no plástico y ligeramente adhesivo; muy frecuentes raíces; límite abrupto y suave.

B2t (Btss) (11-46 cm); pardo oscuro (7.5 YR 3/2); pardo grisáceo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3.5/2); arcilloso; prismas irregulares con tendencia a bloques irregulares medios; extremadamente duro, muy firme, plástico y adhesivo; abundantes cutanes de tensión; muy pocas raíces; límite claro y suave.

B3 (BCss) (46-79 cm); pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; arcilloso, sábulo a grava mediana; bloques subangulares medios moderados, duro; muy firme, abundantes cutanes de tensión; límite claro y suave.

C (Css) (79-122 cm); pardo oliva claro (2.5 Y 5/4) en húmedo; franco arenoso, sábulo a grava mediana; masivo; ligeramente duro; abundantes cutanes de tensión.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 281

Horizonte		A1	B2t	B3	C		
Profundidad	(cm)	0-11	11-46	46-79	79-122		
pH (pasta)		5.95	6.00	6.45	6.55		
pH (1:2.5)		-	-	-	-		
CaCO ₃	(%)	-	-	-	-		
Resistencia (pasta)	(Ω)	1100	510	550	600		
Conductividad especif. (mmhos/cm)		-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	19.0	53.3	47.6	25.8		
	limo 2 – 50 μ	27.8	17.0	19.8	16.0		
	arena 50 – 2000 μ	53.1	29.7	32.6	58.1		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	51	-	67	65		
Carbono orgánico	(%)	1.16	1.04	-	-		
Nitrógeno total	(%)	0.124	-	-	-		
C/N		9.4	-	-	-		
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	22.6	41.3	35.5	25.6		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	10.87	9.95	-	-		
	Mg ²⁺	11.82	8.31	-	-		
	Na ⁺	0.55	0.80	1.03	1.14		
	K ⁺	0.98	1.09	0.63	0.41		
Saturación con bases (%)		100	50	-	-		
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-	-	-		
	15 atmósferas (%)	-	-	-	-		
Densidad aparente		-	-	-	-		

PERFIL 295: Torriortente típico

Coordenadas Geográficas: 68° 25' (W) – 38° 32' (S)

Altitud: 350 msnm

Ubicación: 100 msnm al Este de San Patricio del Chañar

Geomorfología: Terraza Fluvial

Relieve: Plano

Vegetación: Alfalfa

Material Originario: Aluvial

Clase de drenaje: Bien drenado

Ap (Ap) (0-18 cm); pardo oscuro (10 YR 3/2), pardo (10 YR 5/3), franco, granular, fina, moderada; ligeramente duro a duro; friable, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; ligeramente calcáreo; raíces frecuentes; límite claro y suave.

C1 (C) (18-95 cm); pardo oscuro a pardo (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arcilloso a franco; masiva; friable, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; calcáreo, raíces muy frecuentes; límite abrupto y suave.

II C2 (2C) (95-110 cm); pardo oscuro a pardo (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arcillo arenoso, guijarroso y guijoso, grano simple, suelto, no adhesivo y no plástico; calcáreo; límite abrupto y suave.

III C3 (3C) (110-122 cm); franco arcillo arenoso, grava mediana; calcáreo, raíces abundantes; límite abrupto y suave.

IV C4 (4C) (122-135+ cm); pardo oscuro a pardo (7.5 YR 4/4) en húmedo; franco arcilloso, guijonoso a guijarroso; firme, suelto, adhesivo y plástico; fuertemente calcáreo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 295

Horizonte		Ap	C1	IIC2	IIC3	IVC4			
Profundidad	(cm)	0-18	18-95	95-110	110-122	122-135+			
pH (pasta)		7.50	7.55	7.35	7.20	7.5			
pH (1:2.5)		8.30	8.20	8.10	7.80	8.10			
Ca CO ₃	(%)	-	-	-	-	-			
Resistencia (pasta)	(Ω)	-	-	-	-	-			
Conductividad especific.(mmhos/cm)		1.32	0.93	2.10	3.30	1.78			
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	22.8	26.9	23.0	22.17	30.4			
	limo 2 – 50 μ	34.9	47.9	19.1	13.79	27.6			
	arena 50 – 2000 μ	42.3	25.2	57.9	64.04	42.0			
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-	-	-	-			
Carbono orgánico	(%)	0.53	0.295	-	-	-			
Nitrógeno total	(%)	0.069	-	-	-	-			
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	25.79	28.51	22.14	20.69	27.46			
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-	-			
	Mg ²⁺	-	-	-	-	-			
	Na ⁺	0.74	0.85	1.01	1.29	1.75			
	K ⁺	2.06	2.09	0.26	0.31	0.36			
Saturación con bases (%)		100	100	100	100	100			
Sales Solubles	Cationes Meq/l	Ca ²⁺	9.36	3.75	14.29	25.03	10.56		
		Mg ²⁺	3.35	1.68	2.96	7.35	3.93		
		Na ⁺	0.29	0.33	0.39	0.50	0.67		
		K ⁺	1.06	0.52	0.10	0.12	0.10		
	Aniones Meq/l	CO ₃ ²⁻	-	-	-	-	-		
		HCO ₃ ⁻	4.30	5.15	4.15	-	-		
		Cl ⁻	5.14	7.8	15.15	-	-		
		SO ₄ ²⁻	-	-	-	-	-		
Agua Retenida	Pasta saturada (%)	39.51	37.06	30.87	33.75	42.82			
	1/3 atmósfera (%)	15.81	18.18	13.85	14.99	19.53			
	15 atmósferas (%)	8.70	11.71	9.80	-	11.74			
Densidad aparente		-	-	-	-	-			
pH del extracto		7.55	6.55	6.65	6.50	7.10			

PERFIL M 16: Albacualfe típico

Coordenadas Geográficas: 70° 35' (W) – 37° 17' (S)

Altitud: 1650 msnm

Ubicación: 2 km al este Estancia La Primavera, camino a Chos Malal

Geomorfología: Llano

Relieve: Plano

Vegetación: Estepa herbácea

Clase de drenaje: Imperfectamente drenado

A1 (A) (0-4 cm); pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco; masiva; duro; moteados abundantes, medianos, sobresalientes y rojos amarillentos (5 YR 5/6); límite claro y ondulado.

A2/A3 (E) (4-11 cm); pardo grisáceo (10 YR 5/2) en seco; franco; masiva; ligeramente duro; moteados abundantes, medianos, sobresalientes, rojo amarillento (5 YR 5/6); límite abrupto y ondulado.

B21t (Bt1) (11-33 cm); gris muy oscuro (10 YR 3/1) en seco; franco; bloques angulares medios moderados; ligeramente duro; friable; barnices medios; moteados abundantes, medianos, sobresalientes, rojo amarillento (5 YR 5/6); límite gradual y ondulado.

B22t (Bt2) (33-50 cm); gris muy oscuro (10 YR 3/1) en seco; franco arcilloso; bloques angulares medios moderados; ligeramente duro; barnices medios; límite claro y suave.

C (C) (50-90+ cm); pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franco arcillo arenoso.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL M 16

Horizonte		A2/A3	B21t	B22t	C		
Profundidad	(cm)	4-11	11-33	33-50	50-90+		
pH (pasta)		5.0	5.9	6.2	6.65		
pH (Clk)		4.45	5.15	5.35	5.40		
CaCO ₃	(%)	-	-	-	-		
Resistencia (pasta)	(Ω)	-	-	-	-		
Conductividad especific.	(mmhos/cm)	-	-	-	-		
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	23.7	23.7	28.9	20.7		
	limo 2 – 50 μ	37.5	38.2	31.5	24.3		
	arena 50 – 2000 μ	38.8	38.1	39.6	55.0		
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-	-	-		
Carbono orgánico	(%)	5.15	4.23	2.11	1.97		
Nitrógeno total	(%)	0.43	0.42	0.19	0.08		
C/N		11.84	10.09	11.10	-		
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	20.92	40.11	24.53	36.82		
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	10.61	21.92	23.0	23.0		
	Mg ²⁺	5.61	8.92	8.78	7.0		
	Na ⁺	0.45	0.43	0.42	0.42		
	K ⁺	0.44	0.34	0.26	0.10		
Saturación con bases	(%)	82	78	-	83		
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	34.17	35.47	27.99	41.09		
	15 atmósferas (%)	21.78	26.07	20.45	15.69		
Densidad aparente		-	-	-	-		

PERFIL 680: Haploxererte típico

Coordenadas Geográficas: 71° 02' (W) – 39° 47' (S)

Ubicación: 20 km. De Junín de los Andes, camino a Lago Tromen.

Geomorfología: Ladera.

Vegetación: Coirón.

Material originario: Residual.

Clase de drenaje: Imperfectamente drenado a Moderadamente bien drenado.

Relieve: Plano inclinado.

Pendiente: 10%

Erosión: ligera a moderada (hídrica).

A1 (A) (0-7cm); gris oscuro (5 YR 4/1); pardo rojizo oscuro (5 YR 2.5/2); arcilloso; bloques subangulares medios moderados; muy duro, muy plástico, adhesivo; límite claro y ondulado.

B2 (B) (7-41 cm); pardo rojizo (5 YR 5/3), pardo rojizo (5 YR 4/4); arcilloso; prismas gruesos que rompen en bloques angulares fuertes; muy duro, muy plástico, muy adhesivo, concreciones ferromagnesianas catafilares abundantes, cutanes de fricción, límite claro e irregular.

C (C) (41-95+ cm); arcilloso, bloques subangulares a masivo; muy duro.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 680

Horizonte		A1	B2	C			
Profundidad	(cm)	0-7	7-41	41-95+			
pH (pasta)		5.55	5.45	6.00			
pH (ClK)		5.35	5.20	5.45			
CaCO ₃	(%)	-	-	-			
Resistencia (pasta)	(Ω)	5000	3900	3800			
Conductividad especif.	(mmhos/cm)	-	-	-			
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	47.6	57.2	-			
	limo 2 – 50 μ	24.0	24.7	-			
	arena 50 – 2000 μ	28.4	17.7	-			
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-	-			
Carbono orgánico	(%)	1.07	0.09	-			
Nitrógeno total	(%)	0.1	0.05				
C/N		11	-				
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	69.0	92.5	78.7			
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	36.3	39.9	37.8			
	Mg ²⁺	22.4	27.4	25.3			
	Na ⁺	0.85	0.83	0.88			
	K ⁺	0.69	0.36	0.28			
Saturación con bases (%)		87	72	83			
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-	-			
	15 atmósferas (%)	-	-	-			
Densidad aparente		-	-	-			

PERFIL 1007: Torriortente típico, esquelético arenoso

Coordenadas Geográficas: 70° 35' (W) – 38° 16' (S)

Ubicación: Pampa del manzano.

Relieve: Plano

Geomorfología: Terraza fluvial alta.

Clase de drenaje: Bien drenado.

Vegetación: Neneo (30% de cobertura)

C1 (A/C) (0-56cm); pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; arenoso; grano suelto, muy friable, no plástico y no adhesivo; abrupto y suave.

IIC2 (2C) (56-70 cm); pardo oscuro (7.5 YR 3/3) en húmedo; franco arenoso; friable; más del 80% por volumen ocupado por fragmentos gruesos variables entre 5 y 20 cm de diámetro.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 1007

Horizonte		C1	II C2				
Profundidad (cm)		0-56	56-70				
pH (pasta)		6.1	6.0				
Densidad aparente 1/3 atmósfera		-	-				
Resistencia (pasta) (Ω)		4500	1100				
Retención de PO_4^{3-} (%)		37.4	49.9				
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	3.6	13.0				
	limo 2 – 50 μ	4.7	16.9				
	arena 50 – 2000 μ	91.7	70.1				
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-				
Carbono orgánico (%)		-	-				
Nitrógeno total (%)		0.018	0.02				
C/N		-	-				
Capac. Int. Cat. (meq/100g)		8.3	23.9				
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	6.74	19.62				
	Mg ²⁺	3.81	3.59				
	Na ⁺	-	-				
	K ⁺	-	-				
Saturación con bases (%)		-	-				
Agua Retenida	1/3 atmósfera (%)	-	-				
	15 atmósferas (%)	-	-				
Densidad aparente		-	-				

PERFIL CH3: Haploxeralfe cálcico

Coordenadas Geográficas: 70° 16' (W) – 37° 13' (S)

Altitud: 1450 msnm

Ubicación: 2 km al sur de Arroyo Chapua, Ruta a Chos Malal

Geomorfología: Pedimento

Relieve: Plano

Sustrato rocoso y/o material originario: Grava de pedimento

Vegetación: Estepa arbustiva

Clase de drenaje: Bien drenado

Pedregosidad: Muy pedregoso

A1 (A) (0-10 cm); gris claro (5 YR 7/1) en seco; franco arenoso, ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso; masiva con tendencia a laminar; duro; raíces muy frecuentes; límite claro y ondulado.

C1 (C) (10-28 cm); gris claro (5 YR 7/1) en seco; franco arenoso; granuloso a guijarroso; masiva; duro; frecuentes raíces; límite abrupto y suave.

B2tb (Btb) (28-44 cm); gris rojizo oscuro (5 YR 4/2) en seco; arcilloso; granuloso a guijarroso; prismática, media, débil, que rompe en bloques angulares finos; fuertes; muy duros; barnices continuos; frecuentes raíces; límite claro y ondulado.

B3bca (BCkb) (44-74 cm); rosado (5 YR 7/3) en seco; arcilloso, ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso, bloques angulares medios que rompe en bloques angulares finos fuertes; friables; barnices escasos a discontinuos; calcáreo; límite claro y ondulado.

C2ca (Ckb) (74-90 cm); blando rosáceo (7.5 YR 8/2) en seco; arcilloso, ligeramente granuloso a ligeramente guijarroso; masiva, friable; fuertemente calcáreo; límite abrupto y ondulado.

C3cam (Ckm) (90-112+ cm); blanco rosáceo (7.5 YR 8/2) en seco; franco arcilloso, sabulita a conglomerado mediano, masiva; friable; fuertemente calcáreo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL CH 3

Horizonte		A1	C1	B2tb	B3ca	C2ca	C3cam	
Profundidad	(cm)	0-10	10-28	28-44	44-74	74-90	90-112+	
pH (pasta)		7.75	7.45	8.10	8.15	8.00	7.80	
pH (1:2.5)		8.20	8.05	8.10	8.50	8.20	8.05	
Ca CO ₃	(%)	-	-	-	11.8	26.0	25.6	
Resistencia (pasta)	(Ω)	1000	750	200	70	60	65	
Conductividad especific.(mmhos/cm)		-	-	1.4	5.35	9.5	8.0	
Composición granulométrica (%)	arcilla < 2 μ	10.3	15.6	51.3	55.3	71.4	37.7	
	limo 2 – 50 μ	24.0	21.9	13.9	21.9	16.7	27.1	
	arena 50 – 2000 μ	65.7	62.5	34.8	22.8	11.9	35.1	
	fragmentos gruesos 2 – 250 mm	-	-	-	-	-	-	
Carbono orgánico	(%)	0.58	0.39	0.53	-	-	-	
Nitrógeno total	(%)	0.07	0.06	0.08	-	-	-	
Capac. Int. Cat.	(meq/100g)	19.4	11.0	60.5	62.2	41.7	29.5	
Bases de intercambio (meq/100g)	Ca ²⁺	-	-	-	-	-	-	
	Mg ²⁺	-	-	-	-	-	-	
	Na ⁺	0.76	2.25	9.28	14.8	11.7	8.7	
	K ⁺	0.66	0.77	1.80	1.77	1.17	0.77	
Saturación con bases (%)		180	180	180	108	100	108	
Sales Solubles	Cationes Meq/l	Ca ²⁺	-	-	0.74	5.37	27.79	10.37
		Mg ²⁺	-	-	0.55	5.37	18.33	9.90
		Na ⁺	-	-	15.0	58.0	90.8	65.0
		K ⁺	-	-	0.25	0.82	0.82	0.88
	Aniones Meq/l	CO ₃ ²⁻	-	-	-	-	-	-
		HCO ₃ ⁻	-	-	3.60	2.11	3.17	1.80
		Cl ⁻	-	-	9.39	36.12	63.21	55.76
		SO ₄ ²⁻	-	-	0.92	16.29	40.55	24.07
Agua Retenida	Pasta saturada (%)	-	-	96.0	100	81.6	64.8	
	1/3 atmósfera (%)	14.91	14.64	46.10	46.20	43.78	-	
	15 atmósferas (%)	8.80	10.10	31.53	32.95	28.83	-	
Densidad aparente		-	-	-	-	-	-	

Capítulo 6

Trabajos citados en el texto



Foto: casa del Neuquén

6-Trabajos citados en el texto

Arroyo, J. 1980. Clima de la Provincia del Neuquén. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego. Inédito. COPADE (Neuquén); CFI; Buenos Aires.

CFI – FAO, 1969. Estudio de factibilidad para el desarrollo de la región del Comahue. Informe Final del sector de manejo de cuencas hidrográficas y recursos forestales. F. ...
fr...

COPADE y Universidad Nacional del Comahue, 1982. Atlas de la Provincia del Neuquén.

Ferrer, J. A. y J. Irisarri, 1989. Carta de suelos de la Provincia del Neuquén, escala 1:1.000.000. Atlas de suelos de la República Argentina. SEAGyP – INTA, Buenos Aires.

Ferrer, J. A., J. Irisarri y J. M. Mendía, 1990. Suelos de la Provincia. del Neuquén. 3 volúmenes, 5 tomos, 900 páginas, 38 planos. CFI (Buenos Aires), COPADE (Neuquén). C...

Ferrer, J. A., J. Irisarri, y J. M. Mendía 1998. Suelos de la Provincia. del Neuquén. Versión actualizada 1:500.000, mapa en color Dirección de Ciencia y Tecnología, COPADE, Neuquén.

Ferrer, J. A., F. X. Pereyra y D. Villegas, 1999. Geformas y suelos en el valle del río Traful, Provincia del Neuquén. Revista Asociación Geológica Argentina. 54(3): 270-280.

Ferrer, J. A. F, Pereyra, D. Villegas y J. Irisarri, 2002. «Geografía de los procesos pedogenéticos en la Provincia del Neuquén». XV Congreso Geológico Argentino, El Calafate, Provincia de Santa Cruz.

González Díaz, E. F. y Ferrer, J. A. 1986. Geomorfología de la Provincia del Neuquén. Inédito, 107 pág., 1 mapa COPADE. CFI, Buenos Aires

Movía, C.; Ower, G; Pérez, C. 1982. Estudio de la vegetación natural de la Provincia del Neuquén, T1 y 2, Ministerio de Economía y Hacienda, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales, Neuquén.

Scoppa, C. y G. Moscatelli, 1978. Suelos, en: Relatorio del VII Congreso Geológico Argentino, Neuquén

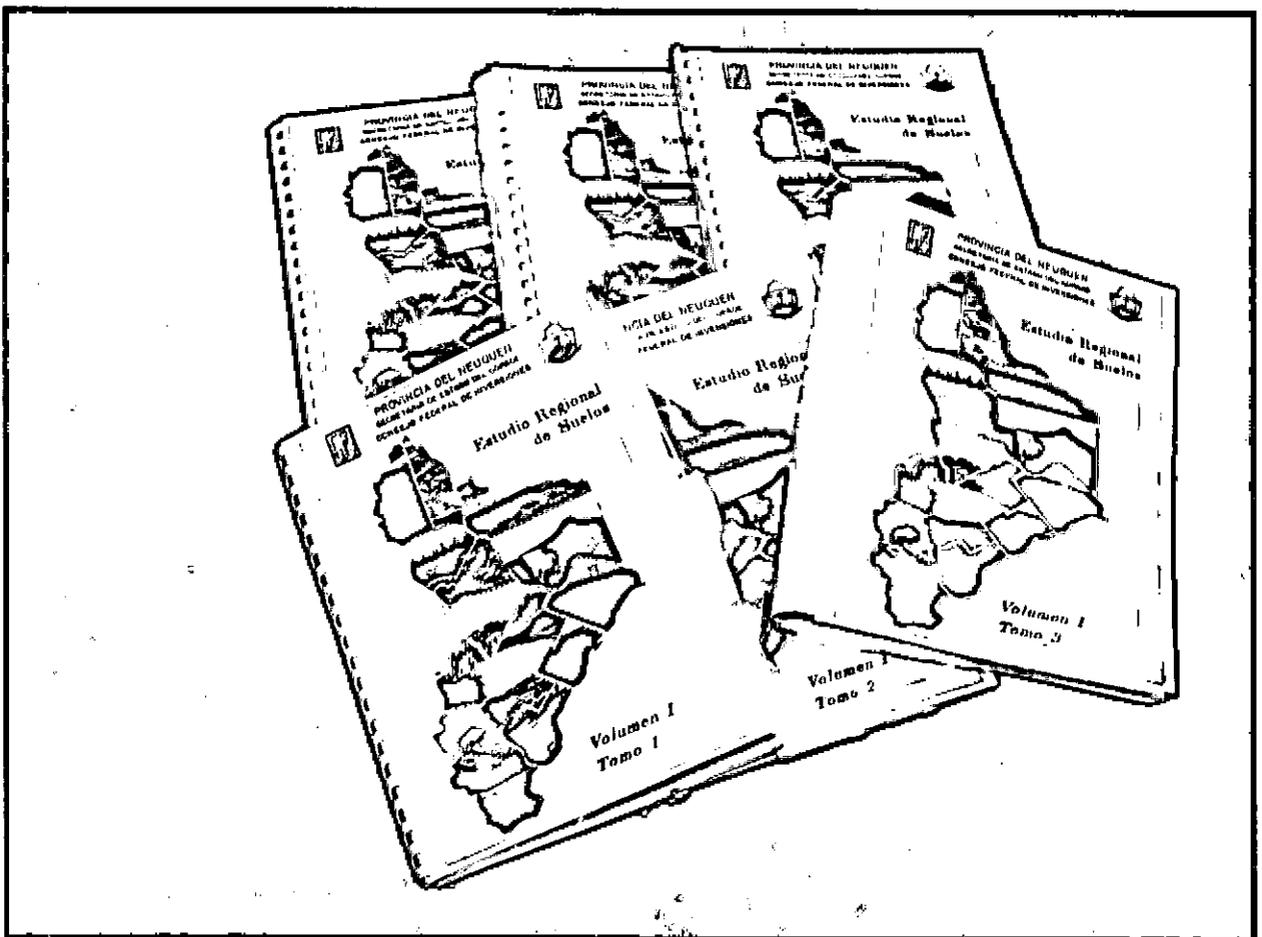
Scoppa, C. y J Salazar Lea Plaza, 1984 Los Climas edáficos, en: Relatorio del IX Congreso Geológico Argentino (S. C. Bariloche) Relatorio III (9): 753-780.

Soil Survey Staff 1999. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys, Agriculture Handbook N° 436 Second Edition, Washington D.C. p 869.

van Wambeke, A. y C, Scoppa ,1975. Los regimenes hídricos y térmicos de los suelos argentinos, calculados sobre la base de registros climáticos. Actas de la VII Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, IDIA, Suplemento N°C 33, 388-401.

van Wambeke, A. y C, Scoppa ,1976. Las taxas climáticas de los suelos argentinos. Determinación de las definiciones del Soil Taxonomy, utilizando el modelo de Newhall y computación Fortran. RIA ,3, XIII , N° 1, pp 7.

**Contenido del "Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén",
CFI, versión 1990.**



NDICE

Volumen I Tomo 1	Pag.
Agradecimientos	I
Índice General	II
Lista de Cuadros	XI
Lista de Figuras	XXVII
Lista de Planos	XXXVII
1. Introducción	1-1
1.1.- Origen y objetivos del estudio	1-4
1.2.- Alcances de los resultados	1-10
1.3.- Participantes	1-17
2. Antecedentes en cartografía de suelos	2-1
2.1.- Estudios generalizados a nivel provincial	2-9
2.2.- Estudios de mayor intensidad en áreas seleccionadas	2-10
3. Métodos	3-1
3.1.- Criterios cartográficos: el concepto de "mapas temáticos iniciales"	3-1
3.2.- Elaboración del mapa básico de suelos	3-11
3.3.- tareas de campo	3-15
Tomo 2	
4. Síntesis de los factores del medio geográfico y de las propiedades de los suelos	4-1
4.1.- Configuración topográfica y altitudinal	4-1
4.2.- Edafoclimas del Neuquén	4-50
4.3.- Suelos identificados: características generales	4-82
4.4.- Regiones naturales: condiciones fitoclimática, litológicas, geomorfológicas y edáficas.	4-147
Tomo 3	
5. Cartografía de los suelos	5-1
5.1.- La leyenda del mapa básico de suelos	5-1
5.2.- Descripción de las unidades cartográficas (UC)	5-6
5.2.1.- Suelos con nulo o escaso déficit hídrico (edafoclima údico); paisaje montañoso modelado principalmente por la acción glacial	5-6
Faldeos con bosque denso (UC 1 y 2)	5-10
Faldeos con bosque abierto (UC 3 y 4)	5-15
Planicies glacifluviales (UC 5)	5-20
Arcos morénicos (UC 6 y 7)	5-24

Altas cumbres y divisorias de aguas (UC 8)	5-29
5.2.2.- Suelos con déficit hídrico estival (edafoclima xérico)	5-31
Faldeos altos y cabeceras de valles (UC 9 y 10)	5-35
Faldeos bajos y fondo de valles (UC 11)	5-40
Planicies glaciófluviales (UC 12)	5-44
Planicies basálticas (UC 13;14;15 y 16)	5-48
Planicies basálticas con cubierta de lapilli (UC 17)	5-60
Paisajes muy heterógenos-serranías y colinas (UC 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24 y 25)	5-64
Bajadas y valles aluviales (UC 26)	5-86
Pedimientos labrados sobre sedimentos (UC 27; 28; 29 y 30)	5-89
Serranías bajas con sustrato de rocas graníticas y metamórficas (UC 31; 32 y 33)	5-99
Altas cumbres y divisorias de aguas (UC 34 y 35)	5-106

5.2.3.- Suelos con déficit hídrico anual (edafoclima arídico y estepa arbustiva rala)

5-108	
Planicie basáltica y andesítica y campos volcánicos (UC 36; 37; 38; 39 y 40)	5-114
Altas serranías con sustrato de rocas volcánicas (UC 41)	5-125
Pedimentos elaborados princip. sobre sedimentos (UC 42; 43; 44; 45; 46; 47 y 48)	5-128
Planicies estructurales arrasadas (UC 49; 50; 51 y 52)	5-144
Antiguas planicies pedemontanas y altas terrazas fluviales (UC 53; 54; 55 y 56)	5-155
Valles interserranos y bajadas aluviales modernas (UC 57; 58 y 59)	5-165
Terrazas bajas y planicies de inundación (UC 60 y 61)	5-173
Cuencas endorreicas y tributarios temporarios o efímeros (UC 62)	5-180
Campos de médanos (UC 63)	5-183
Paisaje con estructura geológica del plegamiento expuesto (UC 64)	5-186
Paisaje de "cresta"; "espinazos" y "cuestas" (UC 65; 66 y 67)	5-190
Predominio de asomos rocosos con virtual ausencia de suelos (UC 68; 69 y 70)	5-197
Pisos altitudinales, clases de pendientes, formaciones y especies Vegetales por Asociación de suelos agrupadas por Departamento (33 cuadros)	

Tomo 4

6. Evaluaciones de la aptitud de las tierras	6-1
6.1.- Estimación de la capacidad de pastoreo	6-4
6.1.1.- Aspectos metodológicos	6-6
6.1.2.- Resultados y discusión	6-21
6.1.3.- Conclusiones a nivel provincial	6-38
6.1.4.- Conclusiones a nivel departamental	6-52
6.2 Aptitud de las tierras para el riego	6-78
6.2.1.- Aspectos metodológicos	6-82
6.2.2.- Áreas excluidas de la evaluación	6-96

6.2.3.- Resultados y discusión	6-97
6.2.4.- Conclusiones a nivel provincial	6-105
6.2.5.- Conclusiones a nivel departamental	6-110

7. Estimación de la degradación de las tierras por erosión hídrica	7-1
7.1.- Aspectos metodológicos	7-5
7.2.- Resultados y discusión	7-15
7.3.- Conclusiones a nivel provincial	7-23
7.4.- Conclusiones a nivel departamental	7-30

Tomo 5

8. Zonificación y aptitud de las tierras para la planificación forestal en seco	8-1
8.1.- Delimitación del área de estudio	8-4
8.2.- Métodos para la obtención de una zonificación	8-6
8.2.1.- Documentación utilizada	8-10
8.2.2.- Resultados	8-11
8.2.3.- Descripción de las zonas con pendientes entre 0 y 2%	8-11
8.2.4.- Descripción de las zonas con pendientes entre 2 y 8%	8-19
8.2.5.- Descripción de las zonas con pendientes entre 8 y 16%	8-29
8.2.6.- Descripción de las zonas con pendientes entre 16 y 30%	8-43
8.2.7.- Descripción de las zonas con pendientes entre 30 y 70%	8-58
8.2.8.- Síntesis de los resultados	8-74
8.2.9.- Alcance de los resultados	8-96
8.3 Aptitud de las tierras para la forestación comercial en seco	8-98
8.3.1.- Aspectos metodológicos	8-98
8.3.2.- Resultados	8-108
8.3.3.- Conclusiones a nivel provincial	8-111
8.3.4.- Conclusiones a nivel departamental	8-116

9. Lista de trabajos citados en el texto	9-1
---	------------

Anexo A: Recopilación bibliográfica sobre estudios de suelos de la provincia del Neuquén.

VOLUMEN II

Tomo 1

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PERFILES DE SUELOS Y DATOS DE LABORATORIO

Indice

	Pag.
Participantes en laboratorio	
Introducción	1

Descripción de perfiles y datos de laboratorio	1 a 248
Clasificación taxonómica de los suelos	249
Índice por número correlativo de perfil de suelo y su clasificación taxonómica	254
Anexo Métodos de laboratorio	259
Listado de trabajos citados en el texto	265

Volumen III

Lista de planos (Mapas)

- 1 - Antecedentes en cartografía de suelos
- 2 - Geología
- 3 - Hidrografía superficial
- 4 - Zonificación altitudinal
- 5 - Pendientes dominantes
- 6 - Geomorfología
- 7 - Días en que los suelos permanecen secos en un año (por localidad)
- 8 - Régimen hídrico de los suelos
- 9 - Régimen de temperatura de los suelos. (Esc. 1: 1.000.000)
- 10 - Temperatura media del suelo (anual)
- 11 - Régimen de temperatura de los suelos. (Esc. 1: 1.400.000)
- 12 - Períodos en que la temperatura del suelo es mayor de 5°C
- 13 - Períodos en que la temperatura del suelo es mayor de 8°C
- 14 - Días acumulativos en que el suelo está seco durante un año
- 15 - Días acumulativos en que el suelo está seco cuando su temp. es mayor de 5°C
- 16 - Días consecutivos en que el suelo está seco después del solsticio de verano
- 17 - Días acumulativos en los que el suelo está parcialmente húmedo cuando la temperatura es mayor de 5°C

- 18 -** Días acumulativos en que el suelo está parcialmente húmedo cuando la temperatura es mayor de 8°C
- 19 -** Días acumulativos en los que el suelo está parcialmente húmedo en un año
- 20 -** Días consecutivos en que el suelo está parcialmente húmedo en un año
- 21 -** Días acumulativos en los que el suelo está húmedo cuando la temperatura es mayor de 5°C
- 22 -** Días consecutivos en que el suelo está húmedo después del solsticio de invierno
- 23 -** Días acumulativos en los que el suelo está húmedo en un año
- 24 -** Uso actual del suelo
- 25 -** Suelos
- 26 -** Capacidad de pastoreo de las tierras. (nivel provincial)
- 27 -** Capacidad óptima de pastoreo de las tierras. (nivel departamental)
- 28 -** Aptitud de las tierras para el riego
- 29 -** Estimación del poder erosivo de las lluvias. Índice de erosividad (R)
- 30 -** Erosión hídrica actual
- 31 -** Riesgo de erosión hídrica
- 32 -** Areas excluidas de la zonificación forestal (pendientes superiores al 70% de inclinación; sectores con alturas superiores a 2000 msnm y sectores mal drenados)
- 33 -** Zonificación forestal Zonas con pendientes de 0 a 8% de inclinación
- 34 -** Zonificación forestal Zonas con pendientes de 8 al 16% de inclinación
- 35 -** Zonificación forestal Zonas con pendientes de 16 al 30% de inclinación
- 36 -** Zonificación forestal Zonas con pendientes de 30 al 70% de inclinación
- 37 -** Aptitud de las tierras para la plantación forestal en secano
- 38 -** Síntesis de la aptitud de las tierras a nivel provincial

SINTESIS DEL CONTENIDO DE LOS TRES VOLUMENES

VOLUMEN	I	II(*)	III	TOTALES
Tomos	1 a 5	1	1	7
Páginas	640	263	-----	903
Figuras	90	----	-----	90
Cuadros	148	121	-----	269
Planos	-----	----	38	38

(*) datos de laboratorio y descripciones morfológicas