

Condiciones físicas y químicas de los suelos de Quirihue, Ninhue, Portezuelo y Ranquil

(Proyecto FOINDECYT N° 1930027-1993)

MARTA HENRIQUEZ FERNANDEZ PATRICIA
OLIVARES TAPIA

RESUMEN

Este estudio comprende la clasificación de unidades de tierras de las comunas de Quirihue, Ninhue, Portezuelo y Ranquil, para lo cual se han considerado series y tipos de suelos, tanto en sus características físicas como químicas, obtenidas de levantamientos publicados, trabajo de campo y de laboratorio.

ABSTRACT

This work comprises the classification of land units from the Quirihue, Ninhue, Portezuelo and Ranquil areas, which has been done considering land series and soil types, with both their physical and chemical characteristics, obtained through published research results, field work and laboratory analysis.

OBJETIVOS

Establecer las unidades de tierras de las cuatro comunas señaladas, según topografía y determinar las cualidades permanentes de los suelos (físicas) y las temporales (químicas), que pueden afectar el desarrollo y rendimiento de las actividades agroforestales.

1. - Presentación del área

Astronómicamente, las comunas estudiadas se ubican en las siguientes coordenadas:

	Latitud Sur	Longitud Oeste
Quirihue	36°04'-36° 25'	72° 20'-72° 43'
Ninhue	36°13'-36°29'	72°16'-72°33'
Portezuelo	36°26'-36°38'	72°26'-72°37'
Ranquil	36° 33'-36°44'	72°27'-72°44'

Estas áreas político-administrativas, se localizan en la Cordillera de la Costa, en el sector inferior de la cuenca del río Itata, de la provincia de Ñuble en la VIII Región del país.

Quirihue, Ninhue, Portezuelo y Ranquil tienen según la clasificación de Thornthwaite (Henríquez F., M. 1990), climas húmedos mesotérmicos en que hay gran falta de agua en el período estival, alcanzando déficit de 28 cm. de agua en Quirihue, de montos cercanos a 20 cm. en Ninhue y Portezuelo, y 24 cm. de agua en Ranquil.

2. - Unidades de tierras - series y tipos de suelos

Se emplea el concepto de unidades de tierras, para designar aquellas divisiones de los

elementos del paisaje o unidades geomorfológicas, que permitan establecer áreas cartografiadas, con características permanentes de orden físico y temporales de carácter químico. Estas características son importantes para conocer, en un proceso de evaluación posterior, las posibilidades y restricciones que las comunas presentan para la modernización de la agricultura tradicional, productos de chacarera y actividades forestales, en que se usa el suelo.

Dada la imposibilidad de usar imágenes de satélite en el levantamiento de las unidades de tierras señaladas, se han empleado los Mapas básicos de suelos y capacidad de uso. Estudio agrológico CIREN-CORFO (1990); Mapas de suelo y capacidad de uso. Proyecto aerofotogramétrico Chile/OEA/BID 1962, CIREN-CORFO, escalas 1:20.000; Carta preliminar de capacidad de uso de suelos, escala 1:100.000 ODEPLAN-ORPLAN (1970). Estudios de suelos proyecto Itata, Etapa 1. Comisión Nacional de Riego (1987). Cartas topográficas 1:100.000 I.G.M.; trabajo de campo y análisis de laboratorio.

Por lo tanto las unidades de tierras están constituidas por áreas cartográficas de series y tipos de suelo.

2. 1. Series y tipos de suelos

9Ro La serie de suelo Constitución (KT),
KT 524 la encontramos en suelos altos de
E montaña (9), en la comuna de
Quirihue. La unidad geomorfológica

corresponde a superficie rocosa o comienzo de sedimentación (R). Los materiales componentes no son transportados sino descompuestos in situ en roca metamórfica altamente micácea esquistos y filitas (o). El perfil se desarrolla en suelos inmaduros debido a que son generados de materiales parcialmente intemperizados (5) y llegan a alcanzar 80 cm de profundidad, tiene buen drenaje (2), textura moderadamente fina (Franco arcillosa, franco arcillo arenosa, franco arcillo limosa) (4), y erosión severa (E) de tipo laminar (Mapa N°1 y Cuadro 1).

La Universidad de Concepción (1979), describe en la serie Constitución cuatro estratos de suelo en el perfil, los cuales presentan leves diferencias entre sí.

0-8 cm. En húmedo, el color de estos suelos es 10YR 3/2, pardo grisáceo muy oscuro; en seco, 10YR 6/2 gris pardusco claro; franco arcillo arenoso muy fino, de estructura masiva, plástico adhesivo, duro en seco, pH y raíces finas abundantes.

8-30 cm. Estrato en que el color del suelo en seco varía respecto al anterior a 2.5 YR 5/2 pardo grisáceo, la textura a franco arcillo arenosa, con bloques subangulares medios moderados.

30-64 Suelo 10YR 2/2 pardo muy oscuro en húmedo, 2.5YR 4/2 pardo grisáceo oscuro en seco. Se diferencia de los anteriores estratos, en que sus suelos son de textura

arcillosa densa, muy plásticos, muy adhesivos, duros en seco, raíces medias abundantes y pH 5. 8.

64-80 cm. Color gris oscuro en húmedo 5Y 4/1, textura arcillosa muy densa, masiva, de plasticidad y adhesividad similar al anterior estrato, pH 6.0.

6Rm
CQ 524
ee
Estos suelos se presentan en Quirihue, Ninhue, Portezuelo y Ranquil pertenecen a la denominada serie Cauquenes (CQ). Topográficamente se caracterizan por ser suelos intermedios montañosos (6 y 5). Puede presentar además terrenos moderadamente disectados (d). Geomorfológicamente, esta unidad pertenece a una superficie rocosa o comienzo de sedimentación (R) o a plano remanente (F) en pendiente de piedmont (U). Los materiales componentes son ricos en cuarzo, granito o diorita cuarzosa descompuestos in situ de la superficie rocosa.

Son suelos inmaduros por provenir de material generador parcialmente intemperizado (5). Presentan un buen drenaje (2), y texturas franco arcillosa, franco arcillo arenosa, franco arcillo limosa, genéricamente denominadas moderadamente finas (4). El factor limitante se relaciona con las pendientes inclinadas y muy inclinadas (0-15%), susceptibles a fuerte (ee) moderada (e), o severa erosión (E).

De acuerdo al estudio detallado de la Comisión Nacional de Riego (1987), esta serie presenta las nominaciones de CQ-1 a CQ-7 cuyas características físicas se indican en el siguiente cuadro:

	PEND.	PROF.	DRENAJE	TEXTURA	TOPOGRAFIA	LIMITACION
CQ1	5 - 10	+150	B	FA	Simple	Lig. E
CQ2	2 - 3	+150	MoB	FA	Piedmont	N. Freat.
CQ3	2 - 5	+150	B	FA	Compleja	Mod. E.
CQ4	10- 20	100-150	B	A	Piedmont	Lig. E
CQ5	20- 30	100-150	B	A	Lomajes	Mod. E
CQ6	30- 50	100-150	B	A	Cerros	Ser. E
CQ7	4 - 8	100-150	B	FAa	Plano Inclín	Lig. E

Lig. E= Ligera erosión; N. Freat. = Nivel freático;
Mod. E= Moderada erosión; Sev. E. = Severa erosión.

CUADRO 1. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE QUIRIHUE, CARACTERISTICAS FISICAS

SERIES TIPOS	PEND. %	PROF. cm	DREN.	TEXT.	DEN/AP g/cc	HUM/AP %	SUCEP. erosión	ARRAIG	LIMIT	CAP uso
SUELO										
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS. ONDULADOS A QUEBRADOS MONTAÑOSOS. SUPERFICIE ROCOSA O COMIENZO DE SEDIMENTACION										
(R)										
KT9			B	MoF			Sev			VII
KT9			B	MoF			Sev			VII
P09			B	F			Sev		r	VII
ET6	1-2	400	B	MoF	1.88	17.11	S/E	B		VII
ET6	5-15	400	B	MoF	1.88	17.11	Sev	B-Com		VII
CQ6	5-15	120	B	MoF	1.75	16.82	Sev	B-Com		VII
CQ6	1-2	120	B	MoF	1.79	15.71	Mo	B		IV
CQ6	2-5	120	B	MoF	1.71	16.25	F	B		VI
P06			B	F			F	B	dr	
P06			B	F			F	B	v	VII
CQ5d	1-2	120	B	MoF	1.75	16.25	Mo	B		IV-VI
P05			B	MoF			Mo	B		IV
P05			B	MoF			Mo	B		V-IV
P05			B	MoF			F	B		VI
P05			B	MoF			F	D-Com	P	VI
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. TERRAZA FLUVIAL (B ASOCIADA PENDIENTE DE PIEDMONT(U))										
5B/Uw8	5-15	100	B	MoF			F			VI
SUELOS INTERMEDIOS MONTAÑOSOS. PENDIENTE PIEDMONT(U)										
6Uw8	5-15		B	Mod			Mo	B		IV
SUELOS BAJOS, PLANOS A LIGERAMENTE ONDULADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)										
1 Hc3	0-1	150	MoB	Med		12.9	S/E	B	i	IV
1 Hc3	0-1	150	MoB	Med		11.6	S/E	D-Com	wi	IV
1 Hc3	0-1	150	MoB	Med		11.5	S/E	D-Com	wi	IV
1 Hc8	0-1	150	MoB	Med		12.1	S/E	D-Com	w	IV
1 Hc8	0-1	150	MoB	Med		12.6	S/E	Com	i	IV
1Hb3	0-1	150	B	MoG		11.7	S/E	Com	i	IV
1Hb3	0-1	150	MoB	Med		12.6	S/E	Com	i	IV
1Hb3	2-3	150	MoB	MoG		12.5	Mo	B		IV
1Hb3	1-2	150	MoB	Med		11.4	S/E	B		III
1 Hb3	1-2	150	Ex	G		11.3	S/E	Com	p	VII
1 Hb6/4	2-3	150	B	MoG		12.5	Mo	B		IV
1 Hb6/4	2-3	150	B	MoG		12.9	Mo	B		V
1 Hb4	2-3	150	B	MoG		12.9	Mo	B		III
1Hb4	1-2	150	B	MoG			S/E	B		III
SUELOS BAJOS ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)										
2Hb8	2-3	50	MoB	MoF		11.8	Mo	B	d	IV
2Hb8	2-3	50	B	MoF		4.7	Mo	B		IV
2H/Uw8	0-1	50	B	MoF		4.8	S/E	B		IV
2H/Uw8	2-3	50	B	MoF		4.5	Mo	B		IV
2Hc8	0-1	50	MoB	MoG		4.7	S/E	B	d	III-IV
SUELOS INTERMEDIOS MONTAÑOSOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)										
6Ha/b6	2-5	100	B	MoF			F			VI
SUELOS BAJOS PLANOS. TERRAZA FLUVIAL (B)										
1Bb3	0-1	120	B	Med	1.58	27.5	S/E	B	i	IV
SUELOS BAJOS ONDULADOS A LIGERAMENTE QUEBRADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)										
2Bb3	2-3	200	MoB	MoF-MoG		13.8	Mo			IV
2Bc3	0-1	200	MoB	MoF-MoG		14.2	S/E	D-Com	wi	IV
SUELOS BAJOS PLANOS A LIGERAMENTE ONDULADOS. PLANO DE INUNDACION (A) ASOCIADO A TERRAZA FLUVIAL(B)										
1 Aa8	0-1					4.9	S/E			VIII
1 A/Bb3	2-3	150	B	Med		5.6	S/E	B		IV
1A/Bb8	0-1					4.8	S/E			VIII
1 A/Bb8	0-1	400	B	MoG		5.5	S/E	B		III

DRENAJE: B: Bueno; MoB: Moderadamente bueno; Ex: Excesivo. TEXTURA: G: Gruesa; MoG: Moderadamente gruesa; Med: Media; MoF: Moderadamente fina; F: Fina. SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION: Sev: Severa; F: Fuerte; Mo: Moderada; S/E: Sin erosión. ARRAIGAMIENTO: B: Bueno; Com: Común; d: Deficiente. LIMITANTES: r: Moderada restricción al arraigamiento; d: Terrenos moderadamente áridos; v: Susceptibilidad a la erosión eólica; p: Pedregosidad moderada; i: Susceptibilidad a inundaciones ocasionales; w: Restricción moderada al crecimiento radicular.

Estas unidades de suelos pueden alcanzar profundidades mayores a un metro. La densidad aparente varía de 1.71 a 1.79 g/cc., la HBSS a 1/10 atmósferas es de 25.3%; y de 8.5% a 10 atmósferas, llegando a 16.8% la humedad aprovechable.

Esta serie con similares características, se presenta también en topografía ondulada a quebrada en suelos intermedios (5) (Mapa N°s. 1-4 y Cuadros 1, 2, 3, 4).

Por otra parte, la acidez de estos suelos puede variar en pH de 6.31 a 6.37; en NN03 de 0 a 17.3 ppm, en P de 5.31 a 15.11 ppm y la materia orgánica de 0.81 a 1.44%. Los macronutrientes presentan los siguientes rangos: el K de 0.21 a 0.26; el Ca de 0.71 a 5.85; el Mg de 0.44 a 2.19; el Na es de 0.37; la C.I.C. de 20.65 a 26.55. Cifras expresadas en meq/100g. Los micronutrientes expresados en ppm, han manifestado lo siguiente: Fe de 73 a 242; Mn de 88 a 103; Zn de 1.2 a 8.1; Cu de 3.9 a 4.1 y B de 0.24 a 0.61 (Cuadros 5, 6, 7 y 8).

9Ru
PO 525
Er

Los suelos de la serie Pocillas (PO), se localizan principalmente en las comunas de Quirihue y Ninhue; en suelos altos de montañas (9) o en suelos intermedios montañosos (5-6), en superficies rocosas o en proceso de sedimentación (R), en planos remanentes (F) o plano depositacional (E), de materiales no (F) o plano depositacional (E), de materiales no transportados en complejo metamórfico de rocas sedimentarias (u), rocas intrusivas (p) o, materiales transportados de arenas (b) en que la litología puede ser micásea (4) y cuarzosa o silícica (6).

Los perfiles de estos suelos son en todos los casos inmaduros (5), de buen drenaje (2), y la textura puede variar de moderadamente fina (4) a fina (5).

Algunos suelos de esta serie, pueden tener, características limitantes por aridez moderada (d), restricción moderada en arraigamiento (r), y ser susceptibles a erosión eólica (v), a erosionarse fuertemente (ee), moderadamente

(e), o estar severamente erosionados (E). Además en Ninhue, esta serie se da en asociación con la serie de Cauquenes, ambas con las mismas características ya señaladas para los perfiles de estas unidades (Mapas N°s 1 y 2; Cuadros 1 y 2).

6 Rm
ET
524 E

La serie San Esteban (ET) se presenta en las cuatro comunas que involucran el estudio. Geomorfológicamente, tiene idénticas características a las CQ, al igual que la susceptibilidad a la erosión, presentándose en suelos intermedios, tanto ondulados a quebrados (5) como montañosos (6) y montañosos altos (9) en Portezuelo y Ranquil. Se encuentran en pendientes de 5%, con densidad aparente de 1.88 gr/cc y humedad aprovechable de 17.1%. Químicamente, esta serie de suelos, presenta; pH 6.22; NN=03 13.5 ppm; P 8 ppm; materia orgánica 1.21%; K 0.21; Ca 4.95; Mg 2.25; Na 0.47; C.I.C. 2.55 meq/100g; Fe 51; Mn 126; Zn 0.4; Cu 2.1 y B 0.36 ppm (Mapas 1-4. Cuadros 1 -8).

CUADRO 2. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE NINHUE. CARACTERISTICAS FISICAS.

SERIE TIPO	PEND. %	PROF. cm	DREN.	TEXT.	Den/Ap g/cc	Hum/Ap %	Sucep erosión	Arraig	Limit.	Cap. uso
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS MONTAÑOSOS. ROCA SEDIMENTARIA (R)										
P09	5-15		B	MoF			Sev			VII
P06	2-5		B	F			F		r	VII
P06	2-5		B	MoF			F			VII
P06	5-15		B	MoF			Sev			VII
P06+CQ6	2-5		B	MoF			F			VI
CQ6	2-5		B	MoF	1.71	16.8	F			VI
CQ6	5-15		B	MoF	1.79	15.7	Sev			VII
CQ6+P06	2-5		B	MoF			F			VI
ET6	5-15	400	B	MoF	1.88	17.1	Sev			VII
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. ROCAS SEDIMENTARIA (R)										
P05	1-2		B	MoF			Mo			IV
CQ5	1-2	120	B	MoF			Mo			IV
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. PLANO REMANENTE (F) ASOCIADO A PENDIENTE DE PIEDMONT										
CQ5	1-2	120	B	MoF	1.74	17.01	Mo			IV
CQ5	2-5	120	B	Med	1.71	16.8	F			VI
SUELOS INTERMEDIOS. ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTANAS (H) ASOCIADO A PENDIENTE DE										
5Hw8	2-5		B	MoG		9.6	Mo			IV
5H/Uw8	1-2		MoB	MoF		9.4	S/E		w	IV
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS O QUEBRADOS. WASH (L)										
5Lw8	1-2		MoB	MoF			S/E		w	IV
SUELOS ONDULADOS A QUEBRADOS. PENDIENTE DE PIEDMONT (U)										
5Uw8	1-2		B	MoG			Mo			IV
SUELOS BAJOS PLANOS. VALLE ENTRE MONTANAS (H)										
1Hb8	1-2	150	MoB	Med		13.1	S/E		i	IV
1Hb3	1-2	150	B	MoG		12.8	S/E		gd	IV
1Hb3	1-2	150	B	MoG		14.1	Mo			IV
1Hc3	1-2	150	MoB	Med		13.4	S/E			IV
1Hc3	1-2	150	B	Med		12.9	S/E			IV
SUELOS BAJOS ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTANAS (H)										
3Hw8	1-2	120	B	MoF		4.5	Mo		r	VI
2Hb8	1-2	210	MoB	MoF		5.6	Mo		d	IV
2Hb8	1-2	210	MoB	MoF		5.7	Mo		P	IV
2Hc8	1-2	200	MoB	Med		4.8	Mo			IV
2Hw3	1-2	100	B	Med		5.1	S/E		m	III
2Hc3	1-2	100	B	Med		5.9	S/E		m	III
SUELOS BAJOS PLANOS. PLANO DE INUNDACION (A) ASOCIADO A TERRAZA FLUVIAL (B)										
1Aa8	1-2	400				14.9				VIII
1A/Bb3	1-2	400	B	MoG		15.2	S/E		i	IV
1Bb3	1-2	400	MoB	MoG		15.8	S/E		w	IV
SUELOS BAJOS LIGERAMENTE ONDULADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)										
TC1	1-3	100	B	F		6.74	S/E	B		II
TC2	2-5	100	B	F		6.76	S/E	B		II
TC3	3-8	100	B	F		6.78	S/E	B		III
TC4	10-20	100	B	F		6.75	S/E	B		III
CQ1	5-10	150	B	MoF	0.91	18.21	Lig	Com		VI
CQ2	2-3	150	MoB	MoF	0.91	18.71	S/E	D		III
CQ3	2-5	150	B	MoF	0.91	18.14	Mo	B		IV
CQ4	10-20	100	B	F	0.91	18.11	Mo	B		VI
CQ5	20-30	100	B	F	0.91	18.09	Mo	B		VII
CQ6	30-50	100	B	F	0.91	18.15	Sev	B		VII
NU-1	0-1	150	I	Med		10.32	S/E	Com	i	III
NU-2	0-1	150	I	MoF		10.32	S/E	D	ii	III
NU-3	1-2	150	I-MoB	MoG		10.32	S/E	B		III
CN-1	0-2	80	I	MoF		10.01	S/E	Com	i	IV
CN-2	0-3	80	MoB	MoF		10.01	Mo	B	v	II
SUELOS BAJOS PLANOS A LIGERAMENTE ONDULADOS. PLANO DEPOSITACIONAL (E)										
QP	1-3	61	B	MoF			S/E	B		VI
GZ	2-8	65	MoB	Med			S/E	B	d	IV
1Eb3/4	0-3	63	MoB	MoF			S/E		w	II-V

DRENAJE: B: Bueno; MoB: Moderadamente bueno; I: Imperfecto. TEXTURA: MoG: Moderadamente gruesa; Med: Media; MoF: Moderadamente fina; F: Fina. SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION: Sev: Severa; F: Fuerte; Mo: Moderada; Lig: Ligera; S/ E: Sin erosión. ARRAIGAMIENTO: B: Bueno; Com: Común; D: Deficiente: LIMITACIONES: r: Restricción moderada al arraigamiento; w: Restricción moderada al crecimiento radicular; d: Terreno moderadamente árido; p: Pedregosidad moderada; m: Suelos con microrrelieve; g: Suelo superficial con grava; i: Susceptibilidad a inundaciones ocasionales; ii: Susceptibilidad a inundaciones permanentes.

**CUADRO 3. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE PORTEZUELO.
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.**

SUELO TIPO	PEND. %	PROF. cm	DREN	TEXT	Den/Ap g/cc	HumAp %	Sucep. erosión	Arraig.	Limit	Capac. uso
SERIES										
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS MONTAÑOSOS. ROCA SEDIMENTARIA (R)										
ET6	5-15		B	MoF	1.88	17.1	Sev			VII
ET6	5-15	400	B	MoF	1.88	17.1	Sev	B		VII
ET6	2-5	400	B	MoF	1.88	17.1	F	B		VI
CQ6	2-5	120	B	MoF	1.71	16.8	F	B		VI
CQ6	5-10	120	B	MoF	1.79	15.7	Sev	B		VII
CQ5/6	1-2	120	B	MoF	1.84	16.1	Mo	B		IV
CQ5/6	2-5	120	B	MoF	1.71	16.8	F	B		VI
CQ5	1-2	120	B	MoF	1.84	16.1	Mo	B		IV
CQ5	2-5	120	B	MoF	1.71	16.8	F	B		VI
CQ5d	2-5	120	B	MoF	1.71	16.8	F	B		VI
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. PLANO REMANTE (F) ASOCIADO A PENDIENTE DE PIEDMONT (U)										
CQ5	2-5	120	B	Med	1.71	16.8	F	B		VI
SUELOS BAJOS PLANOS ONDULADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)										
1 Hc3	1-2	150	MoB	Med		12.1	S/E		ww	VI
1 Hc3	1-2	150	B	Med		12.9	S/E			III
2Hb3	0-3	200	MoB	Med		5.9	S/E		i	IV
SUELOS BAJOS. TERRAZA FLUVIAL (B)										
TC-1	1-3	100	B	F	1.52	6.34	S/E	B		II
TC-2	2-5	100	B	F	1.58	6.36	S/E	B		II
TC-3	3-8	100	B	F	1.56	6.38	S/E	B		III
TC4	10-20	100	I	F	1.53	6.34	S/E	B		III
NU-3	1-2	150	I-MoB	MoG		10.14	S/E	B		III
CN-1	0-2	80	I	MoF	1.59	10.08	S/E	B		IV
CF	1-2	60	B	MoG		5.58	S/E	B		IV
LC-1	1-2	150	B	F		8.18	S/E	B-D		II
LC-2	0-3	80	I-MoB	MoF		8.19	S/E	B-D		III
LY-1	1-5	150	B	MoG		2.93	S/E	Com		III
LY-2	5-10	150	B-Ex	MoG		2.93	S/E	Com		III
LH-1	2-3	150	B	MoF		9.18	Lig	B	w	II
LH-2	1-2	150	MoB	MoF		9.21	S/E	B	w	III
LH-3	0-2	150	MoB-I	Med		9.29	S/E	D		IV
BC-2	2-5	75	B	MoF		9.14	Mo	D		VI
BC-3	3-8	75	B	MoF		9.14	Mo	B		III
CQ-1	5-10	150	B	MoF	0.91	18.21	Lig	Com		IV
CQ-2	2-3	150	MoB	MoF	0.91	18.17	S/E	D	w	III
CQ-3	2-5	150	B	MoF	0.91	18.14	Mo	B		IV
CQ-4	10-20	150	B	F	0.91	18.11	Mo	B		VII
CQ-5	20-30	150	B	F	0.91	18.09	Mo	B		VII
CQ-6	30-50	150	B	F	0.91	18.15	Sev	B		VII
CQ-7	4-8	150	B	MoF	0.91	18.19	Lig	B		IV

DRENAJE B: Bueno; MoB; Moderadamente bueno; I; Imperfecto; Ex: Excesivo; D: Deficiente. TEXTURA: MoG: Moderadamente gruesa; Med. Media; MoF: Moderadamente fina; F; Fina. SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION: Sev: Severa; F: Fuente. Mo: Moderada; Lig: Ligera; S/E: Sin erosión. ARRAIGAMIENTO: B: Bueno; Com: Común; D: Deficiente: LIMITANTES: ww: Restricción severa o permanente al crecimiento radicular; w: Restricción moderada al crecimiento radicular; i: Susceptibilidad a inundaciones ocasionales.

CUADRO 4. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE RANQUIL. CARACTERISTICAS FISICAS.

SERES TIPOS SUELOS	PEND. %	PROF. Cm	DREN.	TEXT.	Den/Ap	HumAp %	Suscep. erosión	Arraig.	Limit.	Cap. uso
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS MONTAÑOSOS. ROCA SEDIMENTARIA (R)										
ET9			B	MoF			Sev			VII
CQ6	2-5	120	B	MoF	1. 71	16. 8	F	B		VI
CQ6	5-15	120	B	MoF	1. 79	15. 7	Sev	B		VII
CQ5	1-2	120	B	MoF	1. 71	16. 8	Mo	B		IV
ET6	2-5	400	B	MoF	1. 88	17. 1	F	B		VI
ET6	5-15	400	B	MoF	1. 88	17. 1	Sev	B		VII
ET5/6	2-5	200	B	MoF	1. 81	14. 2	F	B		VI
ET5	1-2	200	B	MoF	1. 72	11. 3	Mo	B		IV
ET5	2-5	200	B	MoF	1. 72	11. 3	F	B		VII
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)										
5Bb3	2-3	200	B	G	1. 63	17	Lig	Com	v	IV
5Bb3	1-2	200	B	G	1. 64	17.	S/E	B		IV
5Bb3	2-3	200	Ex	G	1. 62	17. 6	Lig	Com	dv	VII
5Bb8	2-3	200	Ex	G	1. 61	17. 3	Lig	Com	dv	VII
5dBb8	1-2	110	B	G	1. 65	17. 4	Mo	B		IV
5dBd8	1-2	110	Ex	G	1. 64	17. 5	S/E	Com	d	VII
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)										
5dHc3	1-15	150	B	Med			Mo	B		IV
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS WASH (L)										
5Lw3	1-15	150	MoB	MoF				D-Com	w	IV
SUELOS BAJOS ONDULADOS. DUNAS (DU)										
DU-2	0-1	540	Ex	G	1. 57	12. 1	S/E	Com	d	VII
SUELOS BAJOS PLANOS LIGERAMENTE ONDULADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)										
1 Hc3	0-1	150	MoB	Med		12. 9	S/E	B-Com	ii	V
1 Hc3	0-1	150	MoB	Med		12. 8	S/E	B	i	IV
1 Hc3	0-1	150	MoB	Med		12. 6	S/E	D-Com	w	VII
1 Hc3	0-1	150	MoB	Med-MoF		13. 1	S/E	D-Com	w	IV
1Hc3	0-1	150	MoB	Med		13. 1	S/E	B	i	V
1 Hc3	1-2	150	MoB	Med		12. 8	Mo	B		IV
1 Hb/c3	0-1	150	MoB	Med		12. 7	S/E	D-Com	w	IV
1Hb3	0-1	250	MoB	Med		12. 6	S/E	D	ww	VI
1Hb3	0-1	250	Ex	G		12. 5	S/E	D-Com	deg	VI
1Hb3	1-2	250	MoB	MoG		12. 8	Mo	B		
1 Hc3/2	1-2	250	B	Med		12. 6	S/E	B	w	II-III
SUELOS BAJOS ONDULADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)										
2Hc3	0-5	100	B	Med		4. 5	S/E	B		III
2Hc3	1-2	150	B	Med		4. 6	Mo	B		IV
2Hb3	0-5	200	MoB	Med		4. 5	S/E	D-Com	w	IV
2Hb8	1-2	210	B	G		4. 7	Mo	B		IV
SUELOS BAJOS PLANOS. TERRAZA FLUVIAL (B)										
1 Bb8	0-1	500	B	G	155	27. 6	S/E	B	d	IV
SUELOS BAJOS ONDULADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)										
2Bb8	1-2	200	B	G		13. 5	Lig	B	du	IV
SUELOS BAJOS PLANOS. PLANO DE INUNDACION (A)										
1Ab3	0-1	400	Mo	MoF		4. 9		D-Com	w	IV
1 Ab-8	0-1	400	B	G		4. 7		Com	d	IV

DRENAJE: B: Bueno; Mo: Moderado; MoB: Moderadamente bueno; Ex: Excesivo. TEXTURA: G: Gruesa; Med: Media; MoF: Moderadamente fina. SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION: Sev: Severa; F: Fuerte; Mo: Moderada; Lig: Ligera; S/E: Sin erosión. ARRAIGAMIENTO: B: Bueno; Com: Común; D: Deficiente. LIMITANTES: v: Susceptibilidad a la erosión eólica; d: Terrenos moderadamente áridos; w: Restricción moderada al crecimiento radicular; ww: Restricción permanente al crecimiento radicular; e: Susceptibilidad moderada a la erosión; i: Susceptibilidad a inundaciones ocasionales; ii: Susceptibilidad a inundaciones frecuentes; g: Suelos con gravas en superficie.

CUADRO 5. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE QUIRIHUE. CARACTERISTICAS QUIMICAS

SERIES TIPOS	pH	NN03	P	Mat. Org K	Ca	Mg	Na	C.I.C.	Fe	Mn	Zn	Cu	B	
SUELOS ALTOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS MONTAÑOSOS. SUPERFICIE ROCOSA O COMIENZO DE SEDIMENTACION (R)														
KT9														
P09														
ET6	6.22	13.6	4.08	1.2	0.21	4.95	2.25	0.47	20.55	51	126	0.4	2.1	0.36
ET6	6.22	13.4	5.01	1.4	0.23	5.05	2.31	0.49	21.05	56	127	0.5	2.6	0.41
CQ6	6.37	6.1	5.31	0.81	0.21	0.71	0.44	0.37	20.65	73	88	8.1	4.1	0.24
CQ6	6.35	6.6	5.45	0.86	0.22	0.75	0.46	0.39	21.05	78	84	8.6	4.5	0.25
CQ6	6.41	6.9	5.37	0.84	0.26	0.69	0.45	0.41	20.71	79	86	8.4	4.3	0.21
P06														
P06														
CQ5d	6.31	17.3	15.11	1.44	0.26	5.85	2.19	0.37	20.73	242	103	1.2	3.9	0.61
P05														
P05														
P05														
P05														
SUELOS INTERMEDIOS. ONDULADOS A QUEBRADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)														
5B/Uw8														
SUELOS INTERMEDIOS MONTAÑOSOS. PENDIENTE PIEDMONT (U)														
6Uwb														
SUELOS BAJOS PLANOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
1HC3	6.35	6.1	21.13	2.61	0.89	6.14	1.08	0.25	22.41	87	112	0.6	3.2	0.85
1HC3	6.31	6.6	21.14	2.63	0.91	6.15	1.16	0.29	22.56	85	114	1.1	2.9	0.94
1HC3	6.41	5.9	21.26	2.59	0.92	6.11	1.07	0.31	22.41	87	116	0.7	3.1	0.91
1HC8	6.42	6.3	21.22	2.59	0.94	6.09	1.11	0.24	22.47	88	121	0.5	3.1	0.92
1HC8	6.38	6.4	21.14	2.57	0.88	6.17	1.14	0.21	22.49	86	115	0.4	2.8	0.86
1Hb3	6.37	6.5	21.15	2.64	0.86	6.21	1.14	0.31	22.51	88	117	0.6	3.2	0.91
1Hb3	6.35	5.8	21.18	2.58	0.91	6.13	1.12	0.24	22.26	86	113	0.7	3.1	0.88
1Hb3	6.33	6.1	21.17	2.67	0.89	6.11	1.07	0.39	22.48	93	119	0.9	2.9	0.92
1Hb3	6.42	6.6	21.19	2.65	0.88	6.14	1.69	0.26	22.45	89	112	0.8	2.8	0.94
1Hb3	6.37	6.7	21.26	2.62	0.85	6.07	1.11	0.25	22.42	94	109	0.4	3.2	0.86
1Hb6/4	6.41	6.8	21.16	2.59	0.83	6.18	1.12	0.21	22.46	90	117	0.4	3.2	0.85
1Hb6/4	6.39	6.2	21.13	2.59	0.91	6.22	1.08	0.22	22.39	90	116	1.3	2.7	0.83
1Hb4	6.38	5.9	21.12	2.58	0.83	6.16	1.07	0.26	22.48	91	118	1.2	3.2	0.84
SUELOS BAJOS ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
2Hb8	6.61	4.4	14.1	0.37	0.36	2.12	0.65	0.31	13.65	60	18	0.4	4.1	0.26
2Hb8	6.59	4.1	14.3	0.41	0.33	2.12	0.66	0.31	13.59	67	21	0.3	4.2	0.27
2H/Uw8 6.61		4.9	14.7	0.44	0.41	2.09	0.71	0.26	13.64	65	17	0.6	3.8	0.21
2H/Uw8 6.58		4.6	13.9	0.39	0.36	2.14	0.63	0.29	13.58	63	15	0.7	4.4	0.28
2Hc8	6.57	4.7	13.8	0.41	0.38	2.07	0.65	0.32	13.61	68	19	0.9	4.6	0.29
SUELOS INTERMEDIOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
6Ha/b6														
SUELOS BAJOS PLANOS. TERRAZA FLUVIAL (B)														
1 Bb3	5.98	4.3	17.5	1.43	0.43	3.94	1.33	0.29	13.38	185	126	2.4	3.5	0.71
SUELOS BAJOS ONDULADOS A LIGERAMENTE QUEBRADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)														
2Bb3	6.89	1.2	6.57	0.31	0.36	4.49	1.37	0.36	15.62	55	13	0.7	4.5	0.41
2Bc3	6.94	1.6	6.61	0.33	0.37	4.51	1.42	0.35	15.67	55	14	0.9	4.7	0.43
SUELOS BAJOS PLANOS A LIGERAMENTE ONDULADOS. PLANO DE INUNDACION (A) ASOCIADO A TERRAZA FLUVIAL (B)														
1 Aa8	6.89	2.3	8.9	0.96	0.36	1.71	0.71	0.29	18.85	37	6	0.2	0.7	0.69
1 A/Bb3	6.53	2.4	9.4	0.97	0.35	1.72	0.81	0.33	18.92	39	9	0.4	1.8	0.71
1 A/Bb8	6.49	2.6	9.3	0.85	0.33	1.69	0.75	0.41	18.86	41	10	0.6	1.5	0.62
1A/Bb8	6.48	2.7	9.2	0.29	0.29	1.68	0.81	0.35	18.76	35	14	0.5	1.6	0.73

CUADRO 6. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE NINHUE. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

SERIE TIPOS SUELO	PH	NN03	P	Mat. Org.	K	Ca	Mg	Na	C.I.C.	Fe	Mn	Zn	Cu	B
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS MONTAÑOSOS. ROCA SEDIMENTARIA (R) P09														
P06				1.56	0.73	4.31	0.96	0.29	13.41					
P06				1.58	0.74	4.33	1.08	0.32	1341					
P06				1.61	0.71	4.35	0.94	0.33	13.36					
P06+CQ6														
CQ6	6.37	6.1	5.31	0.81	0.21	0.71	4.44	0.37	36.65	73	88	8.1	4.1	0.24
CQ6	6.35	6.4	5.26	0.92	0.26	0.74	4.58	0.38	36.65	74	86	8.5	4.6	0.26
CQ6+P06	6.01	5.9	5.43	0.93	0.27	0.73	4.62	0.37	37.91	78	87	8.3	4.5	0.31
ET6	6.22	13.5	4.08	1.21	0.21	4.95	2.25	0.47	20.55	51	126	0.4	2.1	0.36
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. ROCA SEDIMENTARIA (R)														
P05														
CQ5	6.06	5.9	5.45	0.91	0.28	0.74	4.61	0.39	37.01	80	85	8.6	4.3	0.29
SUELOS INTERMEDIOS. ONDULADOS A QUEBRADOS. PLANO REMANENTE (F) ASOCIADO A PENDIENTE DE PIEDMONT (U)														
CQ6	6.05	6.3	5.25	0.94	0.29	0.73	4.66	0.41	36.71	76	89	8.6	4.4	0.29
CQ5	0.17	6.2	5.27	0.96	0.31	0.71	4.61	0.38	36.74	77	78	8.2	4.3	0.31
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
5Hw8	6.81	0.8	6.1	0.32	0.37	3.64	1.31	0.28	17.18	82	61	0.3	3.9	0.21
5H/UW8														
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS WASH (L)														
5Lw8														
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS PENDIENTE DE PIEDMONT (U)														
5Uw8														
SUELOS BAJOS PLANOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
1Hb8	6.31	6.3	21.1	2.59	0.87	6.13	1.05	0.28	22.38	89	11	0.5	3.7	0.87
1 Hb3	6.21	6.3	20.9	2.36	0.83	6.11	1.65	0.28	22.27	91	12	0.4	24	0.86
1 Hb3	6.25	6.4	21.6	2.37	0.83	6.11	1.58	0.31	22.35	87	14	0.3	2.6	0.84
1 Hc3	6.27	6.6	21.4	2.28	0.91	6.09	1.61	0.29	22.28	88	11	0.4	3.5	0.82
1 Hc3	6.29	6.7	20.9	2.35	0.82	6.12	1.57	0.32	22.31	92	19	0.2	3.2	0.83
SUELOS BAJOS ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
3Hu	6.59	4.8	14.1	0.35	0.33	2.09	0.65	0.31	13.61	46	13	0.6	2.6	0.28
2Hb8	6.61	4.3	13.9	0.36	0.33	2.11	0.65	0.28	13.61	45	12	0.4	2.4	0.26
2Hb8	6.66	4.2	14.2	0.41	0.29	2.08	0.72	0.29	14.01	48	16	0.7	2.7	0.27
2Hc3	6.58	4.1	13.8	0.38	0.34	2.12	0.73	0.28	13.72	46	19	0.8	2.3	0.26
2Hw8	6.63	4.3	13.9	0.39	0.35	2.14	0.67	0.27	13.65	47	21	0.9	2.5	0.25
2Hc3	6.64	4.4	13.7	0.37	0.41	2.15	0.68	0.31	13.63	45	12	1.1	2.6	0.28
SUELOS BAJOS PLANOS. PLANO DE INUNDACION (A) ASOCIADO A TERRAZA FLUVIAL (B)														
1 Aa8	6.49	2.6	9.1	1.01	0.38	1.56	0.65	0.23	18.16	35	4	0.1	1.9	0.71
1 A/Bb3	6.61	2.7	8.5	0.94	0.31	1.72	0.69	0.31	18.15	36	9	0.2	1.8	0.66
1 Bb3	6.55	2.3	8.9	0.96	0.36	1.71	0.71	0.29	18.85	37	6	0.2	1.7	0.69
SUELOS BAJOS LIGERAMENTE ONDULADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)														
TC1	5.65			1.72	0.42	7.65	2.41	0.29	22.11					
TC2	5.63			1.73	0.45	7.55	2.45	0.31	22.12					
TC3	5.67			1.71	0.43	7.52	2.39	0.33	22.17					
TC4	5.62			1.73	0.45	7.63	2.42	0.31	22.14					
CQ1	6.38	6.6	0.19	1.11	0.31	0.69	4.38	0.41	36.95	78	83	8.6	4.9	0.31
CQ2	6.36	6.4	5.25	1.09	0.25	0.73	4.54	0.39	36.81	75	85	8.4	4.7	0.28
CQ3	6.41	6.5	5.26	1.17	0.29	0.72	4.41	0.37	36.94	75	91	8.5	5.1	0.26
CQ4	6.35	6.4	5.18	1.08	0.26	0.71	4.47	0.36	36.91	76	87	8.4	4.6	0.22
CQ5	6.42	6.8	5.14	1.15	0.27	0.68	4.39	0.35	36.87	78	85	8.3	4.7	0.25
CQ6	6.39	6.7	1.11	0.26	0.69									
NU-1	5.6			2.6	0.29	13.37	5.24	0.53	19.15					
NU-2	5.8			2.8	0.31	13.39	5.26	0.55	19.15					
NU-3	5.5			2.5	0.24	13.38	5.25	0.54	19.14					
CN-1	6.01				0.4	7.51	2.94	0.43						
CN-2					0.4	10.63	4.07	0.43						
SUELOS BAJOS PLANOS A LIGERAMENTE ONDULADOS. PLANO DEPOSITACIONAL (E)														
QP	5.4													
GZ														
1Eb3/4														

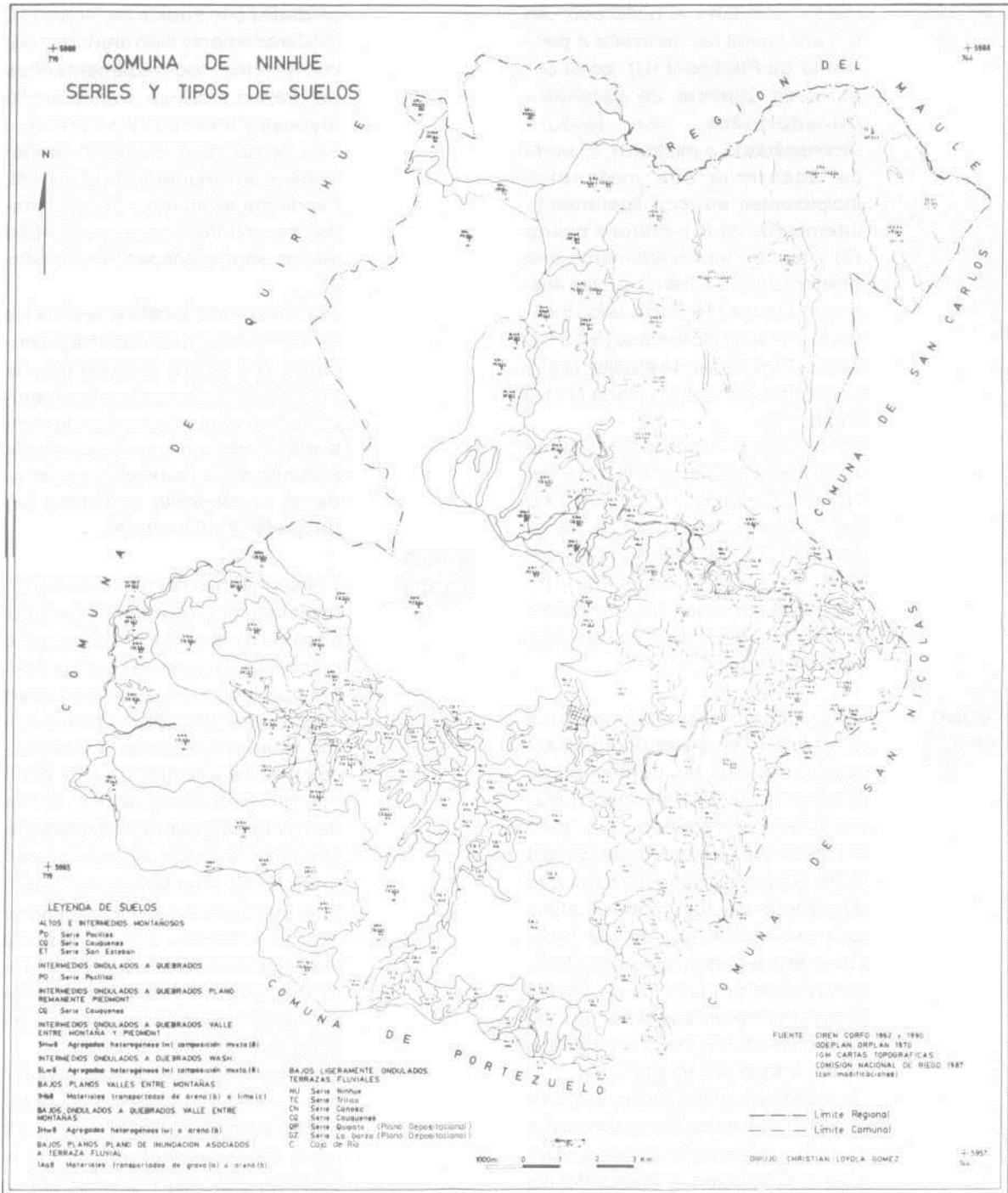
**CUADRO 7. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE PORTEZUELO.
CARACTERISTICAS QUIMICAS**

SERIES	PH	NN03	P	Mat. Org.	K	Ca	Mg	Na	C.I.C.	Fe	Mn	Zn	Cu	B
TIPOS														
SUELO														
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS. QUEBRADOS MONTAÑOSOS. ROCA SEDIMENTARIA (R)														
ET6	6.23	13.6	4.07	1.20	2.23	4.95	2.27	0.48	21.49	50	120	0.4	2.2	0.39
ET6	6.22	13.5	4.08	1.21	0.21	4.95	2.25	0.47	20.55	51	126	0.4	2.1	0.36
ET6	6.24	13.7	4.09	1.19	0.24	4.91	2.31	0.53	24.55	53	113	0.6	2.3	0.38
CQ6	6.37	6.0	5.3	0.81	0.21	0.71	4.44	0.37	36.65	73	88	8.1	4.1	0.24
CQ6	6.31	17.3	15.1	1.44	0.26	5.85	2.19	0.37	20.73	242	103	1.2	3.9	0.61
CQ5/6	6.35	9.8	10.3	0.56	0.26	1.92	2.28	0.39	24.65	124	96	3.6	4.1	0.61
CQ5/6	6.38	15.6	9.9	0.67	0.23	4.35	2.36	0.37	31.81	96	101	5.4	3.8	0.39
CQ5	6.31	13.1	14.4	1.38	0.21	1.72	3.59	0.38	26.36	88	89	7.8	3.7	0.56
CQ5	6.37	6.8	6.2	0.84	0.25	4.94	4.17	0.35	33.29	92	88	2.8	4.2	0.44
CQ5d	6.36	10.2	11.6	1.27	0.21	1.87	3.91	0.31	36.12	194	95	3.4	3.5	0.28
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS. A QUEBRADOS. PLANO REMANENTE (F) ASOCIADO A PENDIENTE DE PIEDMONT (U).														
CQ5	6.29	8.9	8.93	1.25	0.26	1.09	2.0	0.41	26.87	213	97	5.5	3.8	0.24
SUELOS BAJOS PLANOS A ONDULADOS. VALLE ENTRE MONTANAS (H)														
1 Hc3	6.31	6.3	21.1	2.59	0.87	6.13	1.05	0.28	22.38	89	10	0.5	3.7	0.87
1 Hc3	6.33	6.3	22.1	2.64	0.21	6.12	1.08	0.32	23.04	91	14	0.7	3.7	0.93
2Hb3	6.61	4.3	13.9	0.36	0.33	2.11	0.65	0.28	13.61	45	12	0.4	2.4	0.26
SUELOS BAJOS. TERRAZA FLUVIAL (B)														
TC-1	5.65			1.72	0.42	7.65	2.41	0.29	22.11					
TC-2	5.63			1.73	0.45	7.55	2.45	0.31	92.12					
TC-3	5.67			1.71	0.43	7.52	2.39	0.33	22.17					
TC-4	5.62			1.73	0.45	7.63	2.42	0.31	22.14					
NU-3	5.62			1.98	0.29	13.35	5.25	0.52	18.61					
CN-1	6.01			0.95	0.35	7.51	2.44	0.34	12.75	221	284	0.7	3.1	0.29
CF	5.82			2.05	0.81	5.12	1.77	0.43	17.06					
LC-1	6.38			0.84	0.82	12.03	3.01	0.41	16.04					
LC-2	0.57			0.67	0.44	6.39	1.95	0.39	10.25					
LY-1	5.75			1.55	0.24	3.86	0.37	0.41	3.67					
LY-2	5.75			1.55	0.24	3.86	0.37	0.41	3.67					
LH-1	6.38			0.84	0.82	12.03	3.01	0.41	16.04					
LH-2	6.38			0.84	0.82	12.03	3.01	0.41	16.04					
LH-3	6.38			0.84	0.82	12.03	3.01	0.41	16.04					
BC-2	5.82			2.05	0.81	5.12	1.77	0.43	17.06					
BC-3	5.82			2.05	0.81	5.12	1.77	0.43	17.06					
CQ-1	6.38	6.6	5.19	1.11	0.31	0.69	4.38	0.41	36.95	78	83	8.6	4.9	0.31
CQ-2	6.36	6.4	5.25	1.09	0.25	0.73	4.54	0.39	36.81	75	85	8.4	4.7	0.28
CQ-3	6.41	6.5	5.26	1.17	0.29	0.72	4.41	0.37	36.94	75	91	8.5	5.1	0.26
CQ-4	6.35	6.4	5.18	1.08	0.26	0.71	4.47	0.36	36.91	76	87	8.4	4.6	0.22
CQ-5	6.42	6.8	5.14	1.15	0.27	0.68	4.39	0.35	36.87	78	85	8.3	4.7	0.25
CQ-6	6.39	6.7	5.19	1.11	0.26	0.69	4.41	0.34	36.85	79	84	8.7	5.2	0.27
CQ-7	6.38	6.5	5.14	1.12	0.29	0.71	4.52	0.35	36.92	71	89	8.5	4.9	0.24

CUADRO 8. CUALIDADES DE LAS UNIDADES DE TIERRA DE RANQUIL. CARACTERISTAS QUIMICAS

SERIES TIPOS	PH	NN03	P	Mat. Org.	K	Ca	Mg	Na	C.I.C.	Fe	Mn	Zn	Cu	B
SUELOS														
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. MONTAÑOSOS. ROCA SEDIMENTARIA (R)														
ET9														
CQ6	6.37	6.1	6.31	0.81	0.21	0.71	0.44	0.37	20.65	73	88	8.1	4.1	0.24
CQ6	6.37	6.1	5.32	0.81	0.21	0.71	0.44	0.37	20.65	73	88	8.1	4.1	0.24
CQ5	6.31	17.3	15.11	1.44	0.26	5.85	2.19	0.37	20.73	242	103	1.2	3.9	0.61
ET6	6.22	13.5	4.08	1.21	0.21	4.95	2.25	0.47	20.55	51	126	0.4	2.1	0.36
ET6	6.22	13.5	4.08	1.21	0.21	4.95	2.25	0.47	20.55	51	126	0.4	2.1	0.36
ET5/6	6.25	12.6	5.19	1.33	0.26	5.05	2.26	0.48	20.58	56	128	0.5	2.5	0.38
ET5	6.23	13.1	5.11	1.29	0.21	4.98	2.18	0.53	20.61	57	131	3.0	2.3	0.41
ET5	6.23	13.3	5.14	1.26	0.25	5.06	2.21	0.51	20.57	52	127	0.7	2.2	0.39
SUELOS ALTOS E INTERMEDIOS. TERRAZA FLUVIAL(B)														
5Bb3	6.15	29.1	47.2	2.58	1.58	7.93	2.03	0.31	29.22	252	146	3.9	8.4	0.79
5Bb3	6.21	28.6	46.9	2.61	1.61	7.94	2.01	0.34	29.18	246	144	3.4	8.2	0.76
5Bb3	6.18	28.7	46.6	2.63	1.62	7.91	1.96	0.33	29.19	241	140	3.5	8.1	0.84
5Bb8	6.24	28.4	47.3	2.59	1.57	7.92	1.98	0.32	29.23	250	141	3.5	8.1	0.82
5dBb8	6.25	28.5	47.1	2.63	1.59	7.89	1.97	0.31	29.21	241	143	3.1	7.9	0.81
5dBb5	6.26	29.1	47.3	2.64	1.57	7.88	2.05	0.31	29.22	249	146	3.6	7.8	0.82
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
5dHc3	6.81	0.8	6.1	0.32	0.37	3.64	1.31	0.28	17.18	82	61	0.3	3.9	0.21
SUELOS INTERMEDIOS ONDULADOS A QUEBRADOS. WASH (L)														
SLw3														
SUELOS BAJOS ONDULADOS. DUNAS (DU)														
DU	6.76	10.8	7.7	0.84	0.13	4.41	1.79	0.31	17.85	72	61	0.7	3.1	0.31
SUELOS BAJOS PLANOS LIGERAMENTE ONDULADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
1 Hc3	6.24	6.6	21.19	2.55	0.86	6.19	1.11	0.25	22.41	86	21	0.4	3.2	0.85
1 Hc3	6.26	6.2	21.18	2.61	0.87	6.16	1.07	0.29	22.38	85	20	0.8	3.7	0.91
1 Hc3	6.28	6.3	21.21	2.58	0.91	6.31	1.11	0.26	22.35	90	15	0.7	3.5	0.87
1 Hc3	6.33	6.5	21.13	2.54	0.89	6.11	1.03	0.31	22.41	88	18	0.5	3.9	0.85
1 Hc3	6.31	6.8	21.15	2.59	0.84	6.15	1.05	0.27	22.36	86	16	0.3	3.6	0.86
1 Hc3	6.29	6.3	21.22	2.56	0.86	6.14	1.02	0.25	22.34	87	11	0.9	3.9	0.87
1 Hb/c3	6.32	6.2	21.19	2.57	0.84	6.18	1.06	0.26	22.39	91	14	0.3	3.8	0.89
1Hb3	6.34	6.3	21.14	2.57	0.85	6.13	1.04	0.26	22.35	85	18	0.7	3.5	0.86
1Hb3	6.33	6.4	21.13	2.53	0.87	6.12	1.02	0.32	22.41	89	10	0.4	3.6	0.91
1 Hb3	6.31	6.1	21.11	2.58	0.89	6.16	1.01	0.27	22.36	88	11	0.5	3.9	0.88
1 Hc3/2	6.31	6.3	21.14	5.59	0.87	6.13	1.05	0.28	22.38	89	10	0.5	3.7	0.87
SUELOS BAJOS ONDULADOS. VALLE ENTRE MONTAÑAS (H)														
2Hc3	6.61	4.3	13.9	0.36	0.33	2.11	0.65	0.28	13.61	56	16	0.3	3.9	0.24
2Hc3	6.61	4.3	13.9	13.9	0.33	0.33	2.11	0.65	0.28	56	16	0.3	3.9	0.24
2Hb3	6.64	4.5	13.7	0.35	0.32	2.14	0.63	0.29	13.63	58	15	0.4	3.7	2.23
2Hb8	6.59	4.1	13.6	0.37	0.34	2.17	0.66	0.30	13.67	60	17	0.5	3.8	2.26
SUELOS BAJOS PLANOS. TERRAZA FLUVIAL (B)														
1 Bb8	6.18	18.1	8.5	1.71	0.61	5.04	1.91	0.22	16.64	231	161	1.4	5.1	0.57
SUELOS BAJOS ONDULADOS. TERRAZA FLUVIAL (B)														
2Bb8	6.91	1.9	6.51	0.36	0.35	4.52	1.39	0.39	15.68	54	16	0.5	4.6	0.38
SUELOS BAJOS ONDULADOS. PLANO DE INUNDACION (A)														
1 Ab3	6.51	2.3	8.8	0.95	0.35	1.72	0.69	0.26	18.82	36	6	0.2	1.6	0.71
1 Ab8	6.53	2.4	9.1	0.91	0.37	1.73	0.68	0.27	18.84	35	8	0.1	1.8	0.68

5B/Uw8 5P 324 gt	<p>Tipos de suelos de topografía intermedia ondulada a quebrada, en terraza fluvial (B) asociada a pendiente de Piedmont (U), en la comuna de Quirihue, de materiales transportados, con textura inconsolidada o mixta (8). El perfil se desarrolla con materiales incipientes en roca ligeramente intemperizada (3), drenaje bueno (2) y textura moderadamente fina (franco arcillosa, franco arcillo arenosa y limosa (4). Son suelos inclinados y muy inclinados (5-15%), susceptibles a fuerte erosión (ee) y profundos (100 cm.) (Mapa N° 1 y Cuadro 1).</p> <p>El análisis químico de esta unidad arrojó las siguientes cifras: pH 6.25; NN03 28.5 ppm; P 47.1 ppm; M. O 2.63% En macronutrientes tenemos: K 1.59; Ca 7.89; Mg 1.97; Na 0.31; C.I.C. 29.21 meq/100g. En los micronutrientes obtuvimos: Fe 2.44; Mn 143; Zn 3.1; Cu 7. 9; B 0.8 ppm. (Cuadro 5).</p>	5dHc3 4R 323 e	<p>arenas (b) cuarzosa o silícica (6). Son unidades con suelos recientes (1), moderadamente bien drenados (4), con texturas moderadamente finas (4) (franco arcillosa, franco arcillo arenosa y franco arcillo limosa). Son tierras cuya limitación se manifiesta por moderada aridez (d), pendiente inclinada y muy inclinada, una moderada susceptibilidad a la erosión (e) (Mapa N°1 y Cuadro 1).</p> <p>En Ninhue se localiza en suelos intermedios (5) de valles entre montañas (H) sobre pendientes de Piedmont (U) con materiales transportados heterogéneos (w), de composición mixta (8), en los cuales la limitante es la restricción moderada al crecimiento radicular (w) (Mapa N°2 y Cuadro 5).</p>
6UwB 4P 323 e	<p>Suelos intermedios de la comuna de Quirihue en áreas onduladas a quebradas (6) en pendiente de Piedmont (U), de materiales transportados heterogéneos (w), y en terraza fluvial o remanente (B), o a la inversa, terraza fluvial (B) sobre pendiente de Piedmont. Perfiles con material incipiente, de buen drenaje y de textura media (3) (franco arenosa muy fina, franca, franco limosa) o moderadamente fina (4) (franco arcillosa, franco arcillo arenosa, franco arcillo-limosa). También se manifiestan estos tipos de suelos con fases de moderada (e) y fuerte (ee) susceptibilidad a la erosión a causa de las pendientes inclinadas y muy inclinadas (Mapa N° 1 y Cuadro 1).</p>		<p>Suelos intermedios montañosos (5) disectados (d) que se ubican en la comuna de Ranquil en valles entre montañas (H), compuestos de limo transportado (c) intrusivos rico en cuarzo, granito o diorita cuarcífera (3), en superficie rocosa o en proceso de sedimentación (R), perfil con desarrollo incipiente a causa del material generador ligeramente intemperizado (3). Presenta buen drenaje (2) y texturas medias (3) que pueden ser: franco arenosa muy fina, franca, franca limosa y limo. También son susceptibles a moderada erosión a causa de pendientes inclinadas y muy inclinadas (Mapa N° 4 y Cuadro 4).</p> <p>Las características químicas obtenidas son pH 6.81; NN03 0.8 ppm, materia orgánica 29.1% y P 47.3 ppm. Los macronutrientes son K 0.37; Ca 3.64; Mg 1.31; Na 0.28; y CIC 17.18 meq/100g. En los micronutrientes se dieron los siguientes valores: Fe 82; Mn 61; Zn 0.3; Cu 3.9 y B 0.21 ppm (Cuadro 8).</p>
6 Ha/b6 OR 144 de	<p>Suelos intermedios montañosos (6) que se presentan en valles entre montañas (H) en la comuna de Quirihue, que se componen de grava (a) transportadas, sobre</p>	5dBb8 101 dvt	<p>Suelos intermedios montañosos (5) disectados (d), localizados en Ranquil en terrazas fluviales o</p>



remanentes (B), de arenas transportadas (b) y composición mixta (8). También se puede presentar una fase no disectada y con materiales transportados intrusivos (3). Son materiales recientes (1) que tiene excesivo drenaje (0) o bueno (2) y de textura gruesa (1) que pueden ser: arena gruesa, media, fina, muy fina y areno francosa.

Las tierras de este tipo de suelo pueden ser moderadamente áridas (d), susceptibles de erosión eólica (v) y a pesar de tener pendientes inclinadas no son susceptibles a erosión (t). Sin embargo, pueden presentarse áreas que lo son moderadamente (e) (Mapa N° 4 y Cuadro 4).

Los valores encontrados en las características químicas son los siguientes: pH 6.26; NN03 29.1 ppm; P 47.3 ppm; 2.64% de materia orgánicas. Los macronutrientes arrojan las siguientes cifras: K 1.57; Ca 6.88; Mg 2.05; Na 0.31; CIC 29.22 meq/100g. Mientras que en los micronutrientes son: Fe 249; Mn 146; Zn 3.6; Cu 7.8; y B 0.82 ppm.

5Lw3
4R 143
w

Estos tipos de suelos intermedios (4) son los llamados Wash (1), que se pueden encontrar en las comunas de Ranquil y Ninhue, de materiales heterogéneos (w), transportados intrusivos rico en cuarzo, granito o diorita cuarzosa (3) o, de composición mixta (8). Son recientes (1), moderadamente bien drenados (4) y textura media (3), las que pueden variar de franco arenosa muy fina, francas, francas limosas o simplemente limo. En Ninhue, la textura es moderadamente fina, su limitante es la restricción moderada y temporal al crecimiento radicular a causa del nivel freático (w) (Mapas N°s 2 y 4; Cuadros 2-4).

2Pb5
DU 101
dt

La serie de suelos Dunas se ubica en Ranquil. Son suelos bajos, ondulados compuestos de arena (b), de textura inconsolidada o perdida,

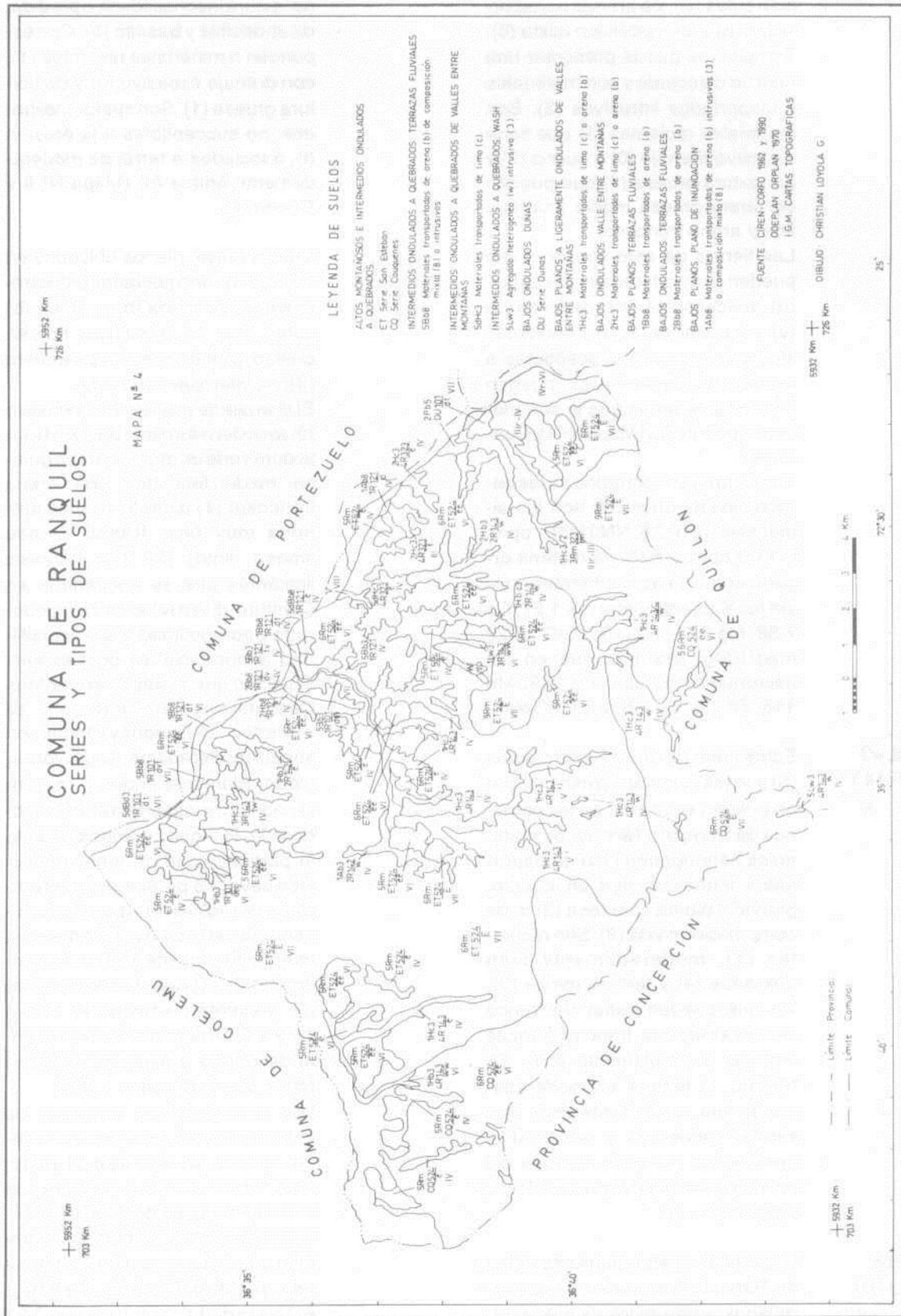
de andesitas y basalto (5). Corresponden a materiales recientes (1), con drenaje excesivo (0) y de textura gruesa (1). Son suelos inclinados, no susceptibles a la erosión (t), asociados a terrenos moderadamente áridos (d) (Mapa N° 6 y Cuadro 4).

1 Hb3
R 123
i

Suelos bajos, planos ubicados en los valles entre montañas (H), compuestos por arena (b), y arena (b) sobre limo (c), intrusivos, rico en cuarzo, granito o diorita cuarcífera (3); no intemperizadas (1).

El drenaje se presenta de excesivo (0) a moderadamente bueno (4). La textura varía de gruesa (arena gruesa, media fina, muy fina, arena francosa) (1) a media (franco arenosa muy fina, franco, franco limosa, limo) (3). Los factores limitantes que se encuentran en Quirihue, dicen relación con moderada pedregosidad y susceptibilidad a inundaciones ocasionales, situación que se repite en Ninhue. Otros factores limitantes que se advierten, en Ranquil y Ninhue son suelos moderadamente gravosos, moderadamente áridos y muy inclinados susceptibles a erosión moderada. Ranquil además presenta la particularidad de tener restricción severa o permanente del crecimiento radicular. La pendiente observada varía de 0 a 3% en suelos muy profundos (de 150 y más centímetros). La humedad aprovechable presenta un rango de 11.3 a 12.9% El arraigamiento se presenta de bueno a deficiente (Mapas N°s 1, 2 y 4; Cuadros 1, 2, 4).

Las características químicas de estos suelos se presentan en rangos que van en el pH de 6,31 a 6.42; en el NN03 de 5.8 a 6.8 ppm y la materia orgánica de 0.36 a 2.67% Los macronutrientes obtenidos también presentan pequeñas variaciones, el K de 0.83 a 0.94; Ca 6.07 a 6.22; Mg de 1.07 a 1.16; Na de 0.21 a 0.39; CIC de 22.39 a



	<p>22.56 meq/100g. Situación similar se produce en los micronutrientes fluctuando el Fe de 85 a 94; Mn 1.09 a 1.21; Zn 0.4 a 1.3; el Cu de 2.8 a 3.2 y el B de 83 a 94 ppm. (Cuadros 5, 6 y 8).</p>	<p>(d). Los materiales son transportados, textura inconsolidada o perdida, compuestos de arena (b), o de composición mixta (8), rica en cuarzo-granito o diorita cuarcífera (2) recientes (1). El drenaje que en términos generales es moderadamente bueno (4), en pequeñas áreas, se presenta bueno (2). La textura varía de gruesa (arena gruesa, media fina, muy fina, arena francosa) (1), a moderadamente gruesa (arena francosa fina, arena francosa muy fina, franco arenosa fina) (2). Los factores limitantes se refieren a: suelos inclinados, no susceptibles a erosionarse (t), con fases de suelos inclinados y muy inclinados con susceptibilidad moderada a la erosión (e), restricción moderada a temporal del crecimiento radicular (w) y susceptibilidad a inundaciones ocasionales (i). La densidad aparente varía entre 1.53 y 1.57 y la humedad aprovechable entre 27.5 y 27.8% La pendiente es de 0-3% y la profundidad es de 500 cm. (Mapas N°s 1, 2, 3 y 4; Cuadros 1, 2, 3 y 4)</p>
<p>2Hb3 2R-142-143 r r</p>	<p>Este tipo corresponde a suelos bajos ondulados a quebrados (2) en unidades de Valle entre montañas (H). Los materiales componentes corresponden a arena (b), o a limo (b), intrusivos ricos en cuarzo granito o diorita cuarcífera (3), y composición mixta (8) son materiales recientes (1). El drenaje es moderadamente bueno (4) y bueno (2). La textura varía de moderadamente gruesa (arena francosa fina y muy fina, franco arenosa fina) (2) a fina (franco arcillosa, franco arcillo arenosa, franco arcillo limosa) (5). Los factores limitantes se refieren al arraigamiento con restricción moderada (r), a la susceptibilidad a inundaciones ocasionales (i) y a erosión moderada (e).</p>	<p>Este tipo de suelo presenta pH de 5.96, NN03 49.3 ppm, P 17.5 ppm., y la materia orgánica es de un 0.44% Con respecto al intercambio de macronutrientes, encontramos los siguientes contenidos: K 0.40; Ca 3.94; Mq 1.33; Na 0.29; CIC 13.38, cifras expresadas en meq/100g. Los micronutrientes obtenidos son los siguientes: Fe 185; Mn 126; Zn 2.1; Cu 3.5; B 0.70 expresados en ppm (Cuadro 5, 6, 7 y 8).</p>
	<p>La humedad aprovechable alcanza un 4.5%, en suelos que presentan pendiente de 0-5% y una profundidad de 50 cm. Mapas N°s. 1, 2, 3 y 4; Cuadros 1, 2, 3 y 4). Este tipo de suelos presentan variaciones leves en los elementos analizados, así, el pH fluctúa entre 6.58-6.11. Los índices de NN03 alcanzan de 4.1-4.9 ppm; y P 13.8-14.7 ppm. La materia orgánica es de 0.37-0.44% Con respecto al intercambio de macronutrientes encontramos los siguientes valores: K 0.33-0.41, Ca 2.07-2.12, Mg 0.63-0.66, Na 0.28, CIC 13.58-13.65 meq/100g. Los micronutrientes obtenidos son los siguientes: Fe 60-68; Mn. 15-21; Zn 0. 3-09; Cu 3.8-4.6 y B 0.21-0.29 expresado en ppm (Cuadros 5, 6, 7 y 8).</p>	<p>Estos tipos de suelos bajos, presentan una topografía ondulada en terrazas fluviales (B). Los materiales componentes varían de arena (b) a limo (c). En Quirihue, encontramos que dichos materiales son intrusivos ricos en cuarzo, granito o diorita cuarcífera y en Ranquil son de composición mixta. En esta comuna el drenaje es bueno (2) en tanto en Quirihue se</p>
<p>1dBb3 122-142 t t</p>		
		<p>2Bc3 1R 144 wi</p>

caracteriza por ser moderadamente bueno (4). Las texturas también presentan variaciones: en Ranquil es gruesa (1), en tanto que en Quirihue varía de moderadamente gruesa (2) a moderadamente fina (4). Los factores que limitan estos suelos son la restricción moderada a temporal del crecimiento radicular (w) y la susceptibilidad a inundaciones ocasionales y a erosión moderada en Quirihue, en tanto que en Ranquil estos factores dicen relación con la susceptibilidad a la erosión eólica y a la aridez moderada del terreno (Mapas N°s. 1 y 4; Cuadros 1 y 4). La pendiente de estos tipos de suelos es de 0-3%, la profundidad sobrepasa los 200 cm. La humedad aprovechable varía entre un 13.8 y un 14.2%

La caracterización química presenta rangos de variaciones: pH 6.89-6.94; el NN03 1.2 a 1.6; el P 6.57 a 6.61 ppm. Los macronutrientes observan los siguientes valores: K 0.32 a 0.37; Ca 4.49 a 4.51; Mg 0.37 a 1.42; Na 0.36 a 0.35; CIC 15.62 a 15.67 meq/100g. Los micronutrientes son: Fe 5.5; Mn 13 a 14; Zn 0.7 a 0.9; Cu 4.5 a 4.7; B 0.41 a 0.43 ppm. La materia orgánica fluctúa entre 0.31 a 0.33%(Cuadros 5 y 8).

1Ab
3
23

Son suelos bajos, planos que se encuentran en las comunas de Quirihue, Ninhue y Ranquil conformando planos de inundación (A) asociados a veces a terrazas fluviales (B), de materiales transportados recientes de gravas (a) o arena (b) ricos en cuarzo granito o diorita cuarcifera (3) o material de composición mixta (8). En la comuna de Ranquil el drenaje varía de moderado a bueno (4-2) en tanto que en Quirihue y Ninhue es bueno (2). La textura es más variable en Ranquil encontrándose de gruesas a finas. En Quirihue y Ninhue son medias o moderadamente gruesas. Las pendientes de estas pueden variar de 0-1%, 1-2 y 2-3% y la

profundidad de 150 a 400 cm. La humedad aprovechable es de 4.9%, cifra que puede variar en estas unidades hasta 5.6. Por lo general estas unidades no presentan erosión, pero es factible encontrar áreas con restricción moderada al crecimiento radicular por nivel freático (w), terrenos moderadamente áridos (d) y susceptibles a inundaciones ocasionales (i) (Mapas 1, 3, 4 y cuadros 1, 2, 4).

En estos suelos el pH puede variar de 6.49 a 6.89 en NN03 de 2.3 a 2.7 y P de 8.1 a 9.4 ppm; la materia orgánica de 0.86 a 1.01% Los macronutrientes presentan los siguientes rangos: K de 0.29 a 0.38; Ca de 1.68 a 1.73; Mg de 0.66 a 0.81; Na de 0.23 a 0.41; CIC de 18.15 a 18.92 meq/100g. Los micronutrientes nos arrojan los siguientes valores: Fe de 35 a 41; Mn de 4 a 14; Zn de 0.1 a 0.6; Cu de 0.7 a 1.9; B de 0.62 a 0.88 ppm. (Cuadros 5, 6, 8).

LY

Para efecto del cumplimiento de los objetivos del trabajo, se han realizado algunas modificaciones del estudio original en la serie Llahuecuy (LY). La Comisión Nacional de Riego (1987), estableció 4 divisiones para esta serie, en función de la pendiente que presentaban. Con este mismo criterio y de modo que fuese factible su representación cartográfica a la escala señalada, se llegó al siguiente resultado: LY1 se determina a partir de una pendiente de 1-5% y LY2 de 5-10%, manteniendo sus características tanto físicas como químicas.

La serie Llahuecuy se desarrolla en suelos bajos, casi planos en terrazas aluviales altas del río Itata, los materiales componentes son arenas transportadas, drenaje de bueno a excesivo en algunos sectores de la serie. La textura en los primeros 90 cm. es moderadamente gruesa (areno francosa), para en

	<p>profundidad presentarse como arenosa fina (gruesa). Tiene arraigamiento común en superficie y escaso en profundidad. La humedad aprovechable, en todo el perfil, varía de 0.93% en superficie a 3.03% a los 150 cm. de profundidad. (Mapa 3 y Cuadro 3). La materia orgánica promedio en los primeros 45 cm. de suelos es de 5.3%; 3.6 meq/100g. de Ca; 5.7 meq/100g. de Mg; 4.8 meq/100g. de K; y 3.8 meq/100g. de Na. (Cuadro 7).</p>		<p>de Ca; 3.26 meq/100g. de Mg; 0.27 meq/100g. de K 0.45 meq/100g. de Na y 15.01 meq/100g. de C.I.C. (Cuadro 7).</p>
TC		TC	<p>La serie Trilico (TC), está caracterizada por una topografía plana a ligeramente ondulada. Estos suelos se encuentran en terraza fluviales, asociados a valle entre montañas, los materiales son cuarcíferos, muy evolucionados, sufriendo procesos meteorización y transporte. Así, en el sustratum se encuentran gravas y piedras. El drenaje es bueno, variando según la profundidad a moderadamente bueno. La textura es arcillosa, poros finos y abundantes. Presentan erosión moderada a severa. Son muy profundos alcanzando 150 cm. de espesor.</p>
LC	<p>La serie La Cucha (LC), también sufrió modificaciones a partir del estudio original realizado por la Comisión Nacional de Riego (op. cit.), por los criterios expuestos en la serie Llahuecuy (LY). El resultado obtenido, es LC1 con pendiente de 1-2%, profundidad de 150 cm.; drenaje bueno, textura moderadamente fina y capacidad de uso II, y LC2 con pendiente 0-3%, profundidad de 80 cm. y capacidad de uso III-IV.</p> <p>La Serie La Cucha, se localiza en valles entre montañas o terrazas aluviales, con drenaje moderadamente bueno a imperfecto, de texturas moderadamente finas (franco arcillo arenosas hasta los 40 cm de profundidad), llegando a alcanzar la profundidad total a 150 cm y la pendiente de 1 a 3% La humedad aprovechable promedio es de 6.18% hasta los 34 cms. del perfil (Mapa 3 y Cuadro 3).</p> <p>El color de los suelos varía de 10YR 3/2h, en los primeros 16 cm. de profundidad, a 10YR 4/2h, (pardo grisáceo oscuro) hasta los 95 cm., para luego variar a 10YR 4 1/5h gris oscuro. Todos los estratos presentan suelos duros en seco, ligeramente plásticos y adhesivos, raíces finas comunes hasta los 63 cm y escasas hasta los 155 cm. A nivel superficial (34 cm.) se encuentra en promedio 0.94% de materia orgánica, 8.44 meq/100g.</p>		<p>A partir de los criterios enunciados anteriormente en las series Llahuecuy (LY) y La Cucha (LC), se obtuvieron 4 rangos para esta serie, cuyas características, tanto físicas como químicas son las siguientes: TC1 presenta una pendiente de 1-3%; drenaje bueno; TC2 tiene una pendiente de 2-5% y drenaje bueno; TC3 una pendiente de 3-8% y drenaje bueno y TC4 una pendiente de 10-20% y drenaje imperfecto. Para esta serie la densidad aparente varía de 1.52 a 1.58 gr/cc, la humedad aprovechable de 4.34 a 6.38%, pH que fluctúa entre 5.62 y 5.67; la materia orgánica entre 1.71 y 1.73%; el K de 0.42 a 0.45; el Ca de 7.52 a 7.65; el Mg de 0.39 a 2.45; el Na de 0.29 a 0.31; CIC de 22.11 a 22.17 cifras expresadas en meq/100g. (Mapas N°s. 3 y Cuadro 3 y 7).</p>
		BC	<p>La serie Bidico (BC), en la comuna de Portezuelo, presenta, según la Comisión Nacional de Riego (op. cit.), dos tipos de: BC2 cuya textura es moderadamente fina (franco arcilloso), ligeramente profundo (50-75 cm), con pendientes de 2 a 5%,</p>

buen drenaje, en topografía ligeramente ondulada; BC3 unidad de suelo con textura y profundidad, drenaje igual a la anterior, topografía suavemente ondulada y de 3 a 8% de pendiente. Ambas unidades no presentan erosión. La humedad aprovechable es de 8.66% y de 0.82% el contenido de materia orgánica.

El perfil de estos suelos hasta los 15 cms. es de color pardo oscuro; franco arcilloso, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo en húmedo, presenta raíces finas comunes.

De los 15 hasta los 68 cms. de suelo, el color es pardo rojizo oscuro, masivo, duro en seco, la textura varía de franco arcillosa a arcillosa, ligeramente plástico a plástico adhesivo, con raíces finas y medias comunes afinas escasas al final del estrato.

Por sobre los 68 cms. de profundidad existe un substratum de materiales alterados de origen fluvio glacial y matriz arcillosa (Comisión Nacional de Riego op. cit.). Químicamente presentan las siguientes condiciones; pH 5.82-4.62; Ca 5.25; Mg 1.87; K 1.08 y Na 0.39. (Mapa N° 3 y Cuadros 3 y 7).

NU

La serie Ninhue (NU) presenta 3 unidades: NU1 que corresponde a suelos francos, muy profundos, de drenaje imperfecto, en topografía plana de pendientes de 0-1%; NU2 que corresponde a una unidad de suelos franco arcilloso limoso, muy profundos, de drenaje imperfecto que se da en topografía plana de 0-1% de pendiente, durante el período invernal y de lluvias de primavera se inunda fácilmente; NU3 comprende suelos franco arenoso finos muy profundos, con drenaje imperfecto a moderadamente bueno en topografía ligeramente inclinada en terrazas altas de 1 a 2% de pendiente. Esta trilogía de unidades no presenta erosión y se ubican en la comuna de Ninhue, en tanto que

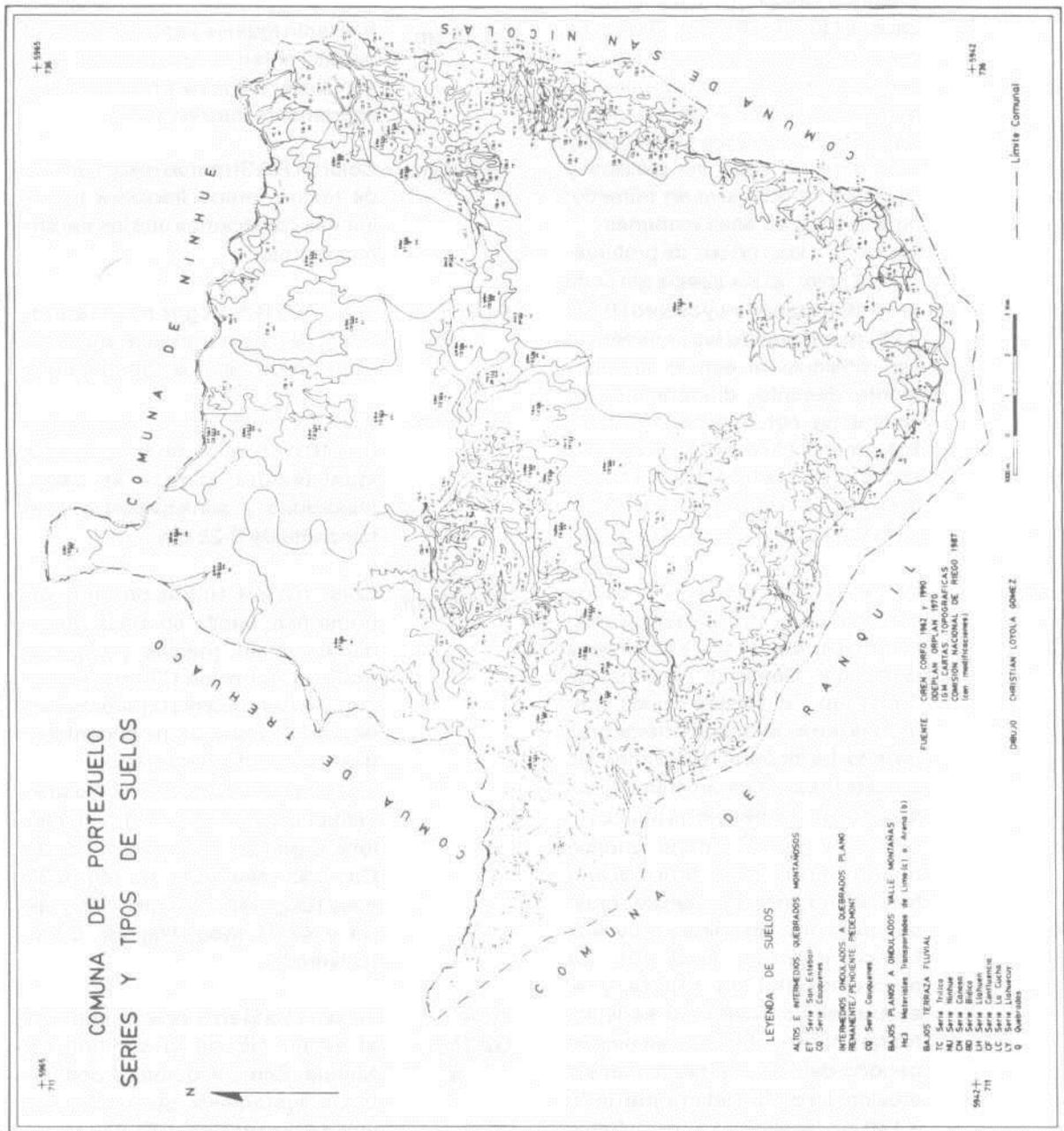
en la comuna de Portezuelo, con las mismas características solo se manifiestan NU3. Estos suelos presentan una humedad aprovechable de 10.37% y desde al punto de vista químico las características son las siguientes: pH 5.6; materia orgánica 2.6%; Ca 13.37; Mg 5.24; K 0.29; Na 0.53; y CIC 19.15 meq/100g.

CN

La serie Canosa (CN), presenta dos unidades: CN1 ubicada en Portezuelo y Ninhue; en topografía plana a ligeramente inclinado con pendientes de 0-2%, moderadamente profundos, drenaje imperfecto y textura moderadamente fina (franco arcilloso arenosa). Y CN2 ubicada en Ninhue en plano inclinado a suavemente inclinada con pendiente de 2 a 3% en Piedmont, drenaje moderadamente bueno, textura moderadamente fina (franco arcilloso) y moderadamente profundo pudiendo llegar hasta 120 cm. Ambas unidades de esta serie se presentan sin erosión con densidad aparente de 1.58 g/cm³; 10.99% de humedad aprovechable y 0.95% de materia orgánica (Mapa N°3 y Cuadro 3). Presenta los siguientes contenidos químicos: pH 6.01; Ca 7.50-10.63 meq/100g; Mg 2.94-4.07 meq/100g; K 0.4 meq/100g y Na 0.43 meq/100g (Cuadro 7).

LH

Serie Llahuen, presenta suelos en posición casi plana (0-3%) de las terrazas fluviales de Portezuelo, de drenaje moderadamente bueno a bueno, muy profundos (160 cms); textura franco limosa, 9.28% de humedad aprovechable y 0.88% de materia orgánica. Esta serie presenta tres unidades cuyas características físicas son: LH1 con pendiente de 2-3% y buen drenaje; LH2 con pendiente de 1-2% y drenaje moderadamente bueno, ambas de textura franco limosa muy profunda en topografía plana y LH3 de 0-2% de pendiente, drenaje moderadamente



	<p>bueno a imperfecto, de textura franco arenosa muy fina, muy profundo en topografía plana a cóncava. El perfil hasta los 75 cm. se caracteriza por tener color pardo oscuro (10YR 3/3h) a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 4/2h), de textura franco limosa o franco arenosa muy fina, dura en seco, no plástica y ligeramente adhesiva en húmedo; contiene raíces finas comunes. De los 75 a los 160 cm. de profundidad, el color de los suelos del perfil es pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2h) manteniendo las características similares al estrato anteriormente descrito, diferenciándose solamente por texturas masivas, ligeramente plásticas y raíces finas escasas (Mapa N°3 y Cuadro 5). El pH 6.38; Ca 9.75; Mg 2.22; K 0.89; y Na 0.45 meq/100g. (Cuadro 7).</p>	<p>25-42 cm. Presenta iguales características al estrato anterior excepto que presenta arena fina de grano simple y ligeramente duro en seco.</p> <p>45-54 cm. Color 5YR 3/3h pardo rojizo oscuro, de textura franco arenosa fina e iguales condiciones que las del primer estrato.</p> <p>54-70 cm. Color 10YR 3/1h gris muy oscuro, arena de media a gruesa, suelta en seco, con raíces finas abundantes.</p> <p>70-76 cm. Color 5YR 3/3h, pardo rojizo oscuro a 10YR 5/2s pardo grisáceo, de igual textura, dureza en seco, plasticidad y adhesividad que el horizonte de 0-25 cm.</p>
<p>CF</p>	<p>La serie Confluencia (CF) es un miembro de la familia arenosa, mixta, térmica de los Mollic. Xerofluvents (Entisoles) Comisión Nacional de Riego (op. cit.). Estos suelos ocupan las terrazas bajas recientes del río Itata. La topografía es plana y las pendientes son ligeramente inclinadas (1-2%). El drenaje es bueno (2) y textura gruesa (arena gruesa, media, fina, muy fina, franco arenosa) (1) a moderadamente gruesa (arena franco arenosa fina y muy fina, franco arenosa fina) (2). La permeabilidad es rápida y el escurrimiento superficial es lento. No hay niveles freáticos en ningún período del año. Se presentan sin erosión. La profundidad varía de 70 a 140 cm. Humedad aprovechable 4.5% (Mapa N°1 y Cuadro 1). Los horizontes, en cm de suelos del perfil de esta serie, presentan según la Comisión Nacional de Riego (op. cit.), las siguientes características:</p>	<p>76-125 cm. Color 10YR 4/1h gris oscuro, de arena fina, suelta en seco, abundantes raíces medias y algunas gruesas. Sobre los 125 cm. de profundidad se presenta un substratum de piedras y arenas, no encontrándose raíces de ningún tipo. Los primeros 42 cm. de suelo presentan en promedio 0.44% de materia orgánica, 6.37 meq/100g. de Ca; 1.95 meq/100g. de Mg; 6.32 meq/100g. de K; 0.39 meq/100g. de Na y 47.21 meq/100g. de C.I.C. (Cuadro 5).</p>
<p>0-25 cm.</p>	<p>Suelos color 5YR 3/2h pardo rojizo oscuro, de textura franco arenosa</p>	<p>2Eb4 GZ 343 d</p> <p>La serie La Garza se encuentra en el sector NE de la comuna de Ninhue. Son suelos bajos ondulados a ligeramente quebrados, en plano depositacional (E), con materiales transportados de arena (b), micáceos (4). El perfil es de desarrollo incipiente (2), por generarse de materiales ligeramente intemperizados, moderadamente bien drenado (4), texturas medias (3) y la moderada aridez de estos terrenos es su limitante (d) (Mapa N°2 y Cuadro 2).</p>

1Ec 8 j QP 344	<p>Serie Quipato (QP) que se localiza en Ninhue en suelos bajos, planos en plano depositacional (E), de limo (c) sobre arcilla (j) y de composición mixta (8).</p> <p>El desarrollo de estos suelos es incipiente a causa de provenir de material generador ligeramente intemperizado (3), tienen buen drenaje (4), texturas moderadamente fina (4), alcanzando más de 61 cm. de profundidad.</p> <p>Según la Universidad de Concepción (op. cit.), el perfil de estos suelos presenta las siguientes características:</p>
0-4 cm.	<p>Color 7.5YR 3/2 en húmedo (pardo oscuro), 7.5YR 5/2 en seco (pardo); textura franco arenosa, ligeramente plástico, muy suelto en seco; pH 5.0.</p>
4-24	<p>Color 7.5YR 4/2 en húmedo (pardo a pardo oscuro); 7.5YR 6/4 en seco (pardo fuerte), de igual textura y plasticidad del estrato anterior, ligeramente adhesivo, pH 5.4.</p>
24-26	<p>Gris pardusco claro (10YR 6/2) en húmedo, llegando a obtener el color blanco en seco (10YR 8/2); textura arenosa a franco arenosa, no es plástico ni adhesivo; pH 5.8.</p>
26-61	<p>Color 10YR 3/2 (pardo grisáceo muy oscuro en húmedo) y 2.25Y 5/2 (pardo grisáceo en seco); arcilloso denso muy plástico, no adhesivo, pH 5.9.</p>
+ de 61	<p>Color 2.5YR 3/2-2. 5Y 4/4 (pardo grisáceo muy oscuro a pardo oliva en húmedo) y 2.5Y 6/2-2.5Y 5/4 (gris pardo claro a pardo oliva claro en seco); arcillo arenoso muy plástico, moderadamente adhesivo; pH 5.5.</p>
1Eb 3/4 4R 144 m	<p>Son suelos bajos, planos en planos depositacionales de arena (b) intrusivas (3) sobre materiales transportados micáceos (4), recién-</p>

tes (1), moderadamente bien drenados (4) y manteniendo texturas moderadamente finas. El microrrelieve existente, en algunos suelos regados (m), de Ninhue, constituye su principal limitante. (Mapa N° 2 y Cuadro 3).

CONCLUSIONES

Las condiciones físicas de los suelos, son considerados en la mayoría de los levantamientos, sea cual sea el método empleado, debido a que son permanentes. Sin embargo, no siempre se contemplan las variables químicas, por cuanto éstas son cambiantes y dependen del grado de modernidad alcanzado por los productores en el empleo de fertilizantes y otros productos químicos.

Es ampliamente reconocido que las cualidades químicas de las tierras son fáciles de modificar y adquieren importancia cuando se desea planificar para tipos de usos específicos, lo cual implica, cambios en el manejo de los suelos, en las dosis de insumos requeridos y en la inversión económica que ellas demanden.

En tanto, las características permanentes, dependiendo de los usos a proponer, podrían sugerir también la necesidad de adecuaciones que, por la envergadura y alto costo de las mismas, son menos factibles de realizar.

Estos argumentos han conducido a la caracterización de las unidades de suelo de Quirihue, Ninhue, Portezuelo y Ranquil con las dos condiciones. Sin embargo, en algunas series o tipos de suelos, no fue factible obtener la totalidad de las variables a evaluar, por no estar disponibles en la bibliografía consultada o, por problemas de accesibilidad. En otros pocos casos, tal como la densidad aparente de los suelos, la información no está disponible debido a que faltó terrón para determinarla.

BIBLIOGRAFIA

- CARRASCO, P. (1981).** Materiales y símbolos de suelos. Materiales didácticos N° 1. Depto. de Agronomía. Fac. de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de Concepción. Chillán.
- CIREN-CORFO (1990).** Mapas básicos de suelos y capacidad de uso. Estudio agrológico Itata. Etapa 1. Santiago.
- CIREN-CORFO – PROYECTO AEROFOTOGRAMETRICO CHILE/OEA/BID (1962).** Mapas de suelos y capacidad de uso. Escala 1: 20. 000 Santiago.
- COMISION NACIONAL DE RIEGO (1987).** Estudio de suelos. Proyecto Itata, Etapa 1. Tomos I y II. Santiago.
- HENRIQUEZ F., M. (1990).** Climatología de la Cuenca del río Itata, Rev. Geográfica de Chile Terra Australis, 33: 7-27 I. G. M. Santiago.
- I. G. M. (1958-1961).** Cartas topográficas escala 1: 50. 000 hojas Quirihue, Vegas del Itata, Ñipas, Bulnes, Ninhue y Tomé. Santiago.