

## RECONOCIMIENTO DE SUELOS DE LAS PROVINCIAS DE OSORNO Y LLANQUIHUE

### PRIMERA REVISION

Carlos Días Vial; Jorge Astudillo Bravo y Germán Aranda Baeza (\*)  
Ingenieros Agrónomos.

#### *Objeto de esta Primera Revisión:*

Esta Primera Revisión se hizo con el propósito de completar el estudio realizado en 1946 por el Ing. Agr. Sr. Manuel Rodríguez Zapata, el cual lleva el mismo nombre de este estudio, y de actualizar sus descripciones en la nueva pauta empleada en el Departamento. El informe y el dibujo original quedan intactos, salvo en lo que se refiere a los nuevos sectores reconocidos y algunos comentarios de carácter general. La escala de trabajo 1:250.000 también se mantuvo. En consecuencia para quienes deseen mayores informaciones que las contenidas en esta Revisión, recomendamos leer el trabajo original del Sr. Manuel Rodríguez, en "Siete Años de Investigaciones Agrícolas, 1940-1947", págs. 253-286, publicado por la Dirección General de Agricultura, Santiago de Chile, 1950.

### ASOCIACIONES DE SUELOS DESCRITOS EN LAS PROVINCIAS DE OSORNO Y LLANQUIHUE

1) Cudico	28.312,5 há.s.
2) Chanleufu	18.562,5 "
3) Corte Alto	43.000,0 "
4) Complejo Pucatrihue — Bahía Mansa	316.500,0 "
5) Complejo Ñadi — Cariquilda — Misquihue	155.562,5 "
6) Fresia	189.312,5 "
7) Ñadi Huiño — Huiño	56.312,5 "
8) Ñapeco	98.875,0 "
9) Ñadi - Frutillar	108.625,0 "
10) Ñadi - Alerce	19.500,0 "

(\*) Se contó con la asistencia técnica del señor Ray C. Robert, Experto de Suelos de la FAO. Se agradece la colaboración prestada por los Ingenieros Agrónomos señores Manuel Narbona Gómez, Oscar Walter Jauch y Maurice Kirk Currie. Estudios realizados en Marzo de 1958.

11) Puyehue .....	41.937,5	”
12) Praderas Alpinas, etc. ....	—	”
13) Trumao Osorno .....	91.250,0	”
14) Trumao Puerto Fonck .....	54.187,5	”
15) Trumao Puerto Octay .....	57.780,0	”
16) Tres Puentes .....	16.750,0	”
17) Trumao Nueva Braunau .....	61.875,0	”
18) Trumao Misquihue .....	39.000,0	”
19) Vega Río-Bueno .....	2.500,0	”
Total reconocido .....	1.399.842,5	hás.

El Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa incluye varios suelos, de los cuales se describen las Series Lompué, La Pasada y Bahía Mansa; en el Complejo Ñadi Cariquilda-Misquihue, además de las dos Series con estos nombres se incluyen las Series Olmopulle y Ñadi Las Quemadas Blancas; entre las Praderas Alpinas se incluye la Serie Antillanca; en la Asociación Trumao Osorno se incluye además de la Serie del mismo nombre la Serie La Reconciliación; y en el Trumao Nueva Braunau además del suelo de igual nombre se incluye la Serie La Porfía.

#### GENERALIDADES

Se reconocieron 19 Asociaciones de suelo, de las cuales se describió en cada caso la Serie más representativa, pero en algunas Asociaciones se describieron otras Series con el objeto de establecer situaciones particulares por diferencias de topografía, etc.; como una ayuda a un estudio posterior más detallado. El trabajo se efectuó sobre la base de la Carta Aerofotogramétrica en escala 1:250.000. Se describen 8 Series de poca extensión geográfica con el propósito indicado; en cambio se omitió la descripción de los Suelos de la Vega Río Bueno por constituir suelos aluviales, arenosos, estratificados de muy variable disposición y de escasa importancia general; además, estos suelos están afectados a variaciones estacionales por las creces del río Bueno, lo que constituye un factor de cambios demasiado frecuente. De este suelo se puede decir que su aptitud es restringida sólo a empastadas y en escasos sectores con algún aprovechamiento agrícola de corta temporada. Los suelos que se describen en este trabajo son 25. Mayores informaciones de esta zona se pueden obtener consultando el estudio sobre Habilitación de Suelos Húmedos que se publicó en el volumen de Agricultura Técnica del año XVIII, N° 2, donde se describen 8 Series que en este estudio generalizado se incluyen dentro de la Asociación Ñadi-Frutillar.

La mayor parte de los suelos de estas provincias son de origen volcánico, siendo la mayoría de ellos del tipo Trumao y Ñadi, aunque también se encuentran algunos de origen más reciente y otros correspondientes a una evolución muy avanzada.

Los viajes en sentido transversal de mar a cordillera permiten establecer que existen en superficie líneas muy abruptas de separación

entre las Asociaciones. Sin embargo, el estudio en los cortes naturales del terreno, permite establecer que en profundidad algunos suelos se prolongan por debajo de otros, indicando las variaciones de los aluviones de épocas pasadas. Estos sectores con suelos enterrados presentan algunas dificultades a una buena permeabilidad, o bien, dejan los suelos superficiales en posición poco estable, si se les considera desde el punto de vista de la mecánica de los suelos, en función de la estabilidad de las construcciones.

Es probable que los estudios detallados, presentarán problemas, cuando tengan que confrontar áreas con topografía muy disparejas y en especial si se efectúan en sentido lineal de oriente a poniente y a través de largas distancias. En estos casos el sistema usual de hacer los estudios sobre génesis de los suelos en base a las series encontrarán grandes dificultades para la secuencia topográfica de las diversas unidades y parecería ser más factible que estos estudios se hagan en base a una o varias de las estratas más significativas.

Las Asociaciones de Suelos Puyehue y Puerto Fonck podrían servir de clave para establecer las correlaciones entre algunas de sus estratas y otras Asociaciones que se encuentran más al poniente. Este parece constituir el camino más seguro para una investigación que permita aclarar los procesos de génesis y evolución de los suelos de origen volcánico.

En estas provincias existen suelos húmedos que presentan una "tosca" o endurecimientos silicatados en el subsuelo que se definieron como "fragipan" a pesar de que existen algunas discrepancias sobre este criterio, ya que para algunos investigadores estos debieran ser denominados "harpan". Dichos perfiles presentan dos atractivos para su estudio, uno científico y otro aplicado. Del primero interesa el origen de la sílice que ha endurecido tan fuertemente al perfil, como también las relaciones entre esta tosca y el enriquecimiento en sesquióxidos que se observan en los horizontes inferiores y, además, las determinaciones de las arcillas del tipo alofan. Desde el punto de vista práctico es indispensable resolver las dificultades que tiene el agua para escurrir libremente en superficie y en profundidad, lo que origina una condición de pantano. La palabra "ñadi" con que se les designa es de origen araucano y significa "pantano de temporada". Estos suelos húmedos tienen una cubierta vegetativa natural de arbustos bajos y de mala calidad, que conviene eliminar con la finalidad de estimular el desarrollo agrícola-ganadero, para lo cual es fundamental la complementación de las obras mediante la construcción de una red de drenaje. El otro problema a resolver es la gran fijación del fósforo por estos suelos volcánicos, que lentamente va impulsando a los agricultores a invertir cada año mayores cantidades de abonos fosfatados con el objeto de asegurar un buen resultado económico en sus siembras de cereales.

En el mapa se indican algunos suelos que tienen mal drenaje en toda el área que ocupan, pero la mayor parte de los suelos de lomaje, de origen volcánico, dejan en sus partes bajas áreas de mal drenaje,

donde también es necesario efectuar trabajos de habilitación con el objeto de impulsar el desarrollo económico de la zona donde se presentan.

*Las áreas de suelos húmedos son:*

<i>Asociación de suelos</i>	<i>% área húmeda</i>	<i>área estimada en hás.</i>
Cudico .....	10	2.800
Corte Alto .....	5	2.150
Pucatrihue .....	30	94.000
Complejo Cariquilda-Misquihue .....	100	155.562
Fresia .....	10	18.900
Huiño-Huiño .....	100	56.312
Ñapeco .....	20	19.600
Ñadi Frutillar .....	100	108.625
Ñadi Alerce .....	100	19.500
Puyehue .....	5	2.100
Trumao Osorno .....	5	4.500
T. Puerto Fonck .....	5	2.700
T. Puerto Octay .....	10	5.700
T. Nueva Braunau .....	30	18.200
T. Misquihue .....	30	11.700
Vega Río Bueno .....	100	2.500
T. Tres Puentes .....	40	6.700
Total área húmeda .....		531.549 hás.

Esto equivale aproximadamente al 35% del área estudiada. De estos suelos, su aptitud se puede desglosar del modo siguiente, en cifras, redondas:

Para cultivos en rotaciones cortas .....	200.000 hás.
Para empastadas en rotaciones largas .....	200.000 "
Para empastadas y forestales .....	100.000 "
	500.000 hás.

En esta Primera Revisión se incluyen algunos sectores que no se describieron en el trabajo publicado por el Ingeniero Agrónomo señor Manuel Rodríguez; entre estos se tienen el Complejo Ñadi Cariquilda-Misquihue; los Suelos Puyehue, Chanleufu; Praderas Alpinas; Ñapeco; Cudico y el Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa. El sector de la Cordillera de los Andes fue explorado sólo en algunos lugares.

*Aptitud agrícola:*

Esta ha sido tratada en forma muy extensa en el trabajo original sobre esta Provincia, por lo que sólo se indican aquí algunos aspectos referentes a las nuevas áreas estudiadas.

Existen zonas muy definidas según su aptitud agrícola, siendo las mejores tierras para el trigo los suelos en topografía de lomaje que se encuentran en medio del Llano Central, declinando en sus rendimientos tanto hacia el oriente como al poniente. Hacia la costa, en los suelos rojos arcillosos el trigo madura 15 días antes que en medio del Llano por el mayor calentamiento de las tierras en el verano, y en cambio al oriente por ocupar los suelos las posiciones más bajas y húmedas, la maduración de los cereales se retarda 15 días con respecto a la parte central del Llano.

Los suelos de las Cordilleras de la Costa y de los Andes en los extremos oriente y poniente de estas Provincias sólo tienen aptitud forestal, siendo la calidad de los árboles proporcional a la profundidad y fertilidad de las tierras.

El Complejo Ñadi-Cariquilda-Misquihué se caracteriza por tener una topografía muy variada, donde alternan los suelos planos de mal drenaje con lomajes suaves. Esta zona tiene como vegetación natural un bosque de calidad regular a deficiente que sería recomendable eliminar, para trazar un sistema de drenaje adecuado, dejando las tierras en disposición de ser cultivadas. La producción quedará limitada a pradera en rotaciones largas y a plantaciones forestales en aquellos sectores donde el escaso espesor de los suelos no permitan agricultura, lo que se establecerá mediante estudios de suelos más detallados al momento de planificar estas obras.

Las praderas para su establecimiento requieren de un manejo adecuado de los suelos, el cual incluirá una fuerte aplicación inicial de calcio con el propósito de eliminar la vegetación natural que no interesa para neutralizar la acidez de los suelos y permitir el desarrollo de las bacterias que fijan nitrógeno en sustitución a los hongos y bacterias que allí predominan sin beneficio para las plantas de cultivo. El resultado de las nuevas praderas estará directamente relacionado con los trabajos de drenaje, y a la incorporación de abonos, especialmente del uso de estiércoles del ganado que estos campos mantengan.

La Asociación de Suelos T. Misquihué, está parcialmente incorporada a la agricultura, sin embargo, quedan sectores bajos que exigen drenaje; como también campos cubiertos de matorrales que convendría eliminar. Estos suelos, como todos los provenientes de cenizas volcánicas, requieren abonos fosfatados y nitrogenados para asegurar una agricultura de alta producción.

La Asociación de Suelos Ñapeco, tiene su mejor aptitud para forestales, sólo en los sectores de pendientes suaves podrá mantener praderas en rotaciones largas. Estos suelos son muy susceptibles a la erosión y de fertilidad moderada a baja, por estas razones el establecimiento de una agricultura intensiva tiene grandes riesgos económicos.

El Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa tiene una aptitud natural para la forestación; sólo en los sectores de lomajes suaves podría mantener praderas y algunos cultivos, pero estos sectores son de corta ex-

tensión y presentan serios problemas de fertilidad por contener los suelos mucho aluminio.

Las Asociaciones de Suelo Fresia y Cudico tienen aptitudes agrícolas muy similares, ya que se presentan en topografía de cerros y lomajes con pendientes muy pronunciadas y sus suelos son rojo arcillosos; ricos en arcillas del tipo Caolín y Halloysita y se caracterizan por tener una fertilidad moderada.

El peligro de la erosión y el consumo de fertilizantes tales como calcio, fósforo y nitrógeno pueden ser factores limitantes para el resultado económico de muchos cultivos. Sin embargo, se pueden establecer diferencias entre estas dos Asociaciones, ya que los suelos Cudico tienen una posibilidad muy superior que los suelos Fresia, porque sus pendientes son menos pronunciadas, la erosión es menos marcada y su fertilidad es más alta.

La Asociación de suelos Puyehue tiene dos sectores bien diferenciados y que coincide con la cabecera oriental del lago del mismo nombre. La topografía es de lomajes con pendientes fuertes, pero al poniente del punto indicado estas son más suaves que al oriente de ese sitio, lo que permite una agricultura que debe emplear medidas intensivas de Conservación de Suelos para evitar la erosión; en su extremo poniente se confunde con la Asociación Puerto Fonck que ha sido bien estudiada en el primer informe sobre los suelos de estas Provincias; en cambio, el sector oriental de la Asociación T. Puyehue la aptitud dominante es forestal y la calidad del bosque es excelente, ya que los suelos son profundos y bien drenados. En el extremo oriental se confunde con los suelos Chanleufu.

La Asociación de Suelos Chanleufu se caracteriza por tener suelos muy delgados, en topografía de laderas muy inclinadas y con roca, lava o toscas muy superficiales, las que mantienen humedad durante temporadas largas. Su aptitud es forestal y el bosque es de calidad mediana a deficiente.

De los sectores de la Cordillera de los Andes que se estudiaron, se describen los suelos del cráter Casablanca en el Grupo del volcán Antillanca, aquí los suelos son muy recientes, muy pobres, y sólo mantienen en parte una vegetación de pastos y de pequeños arbustos que crecen en forma de cojines, los cuales desaparecen con la altura, o bien, dan lugar a un bosque de crecimiento más alto, a medida que desciende la altitud de las laderas. Estas tierras están cubiertas con nieve gran parte del año y las posibilidades de agricultura económica son nulas.

Algo semejante ocurre con los demás cerros que se observaron, pero que no describieron; sólo algunos valles interandinos, con suelos arenosos, dan algunas posibilidades para la mantención de praderas o de bosque natural.

## CUADRO DE LA PRODUCCION AGRICOLA DE LAS PROVINCIAS DE OSORNO Y LLANQUIHUE

## PROVINCIA DE OSORNO

*Siembra, cosecha y rendimientos de cereales y chácaras según especies*

Especies	Total			Riego			Secano		
	Superf. Sembr. Há.	Cosecha qq. m.	Rend. qq. Há.	Superf. Sembr. Há.	Cosecha qq. m.	Rend. qq. Há.	Superf. Sembr. Há.	Cosecha qq. m.	Rend. qq. Há.
PROVINCIA	49.988,9	—	—	420,4	—	—	49.568,5	—	—
Trigo	36.523,8	846.572	23,2	275,1	9.476	34,4	36.248,7	837.096	23,1
Cebada	3.355,6	80.120	23,9	107,0	2.300	21,5	3.248,6	77.820	24,0
Avena	7.001,3	125.655	17,9	21,0	746	35,5	6.980,3	124.909	17,9
Centeno	387,9	5.908	15,2	—	—	—	387,9	5.908	15,2
Maíz	24,8	451	18,2	—	—	—	24,8	451	18,2
Frejoles	17,1	92	5,4	—	—	—	17,1	92	5,4
Lentejas	9,4	45	4,8	—	—	—	9,4	45	4,8
Arvejas	282,6	4.760	17,1	0,3	6	20,0	282,3	4.754	17,1
Papas	2.386,4	342.905	143,7	17,0	2.112	124,2	2.369,4	340.793	143,8

## PROVINCIA DE LLANQUIHUE

*Siembra, cosecha y rendimientos de cereales y chácaras según especies*

Especies	Total			Riego			Secano		
	Superf. Sembr. Há.	Cosecha qq. m.	Rend. qq. Há.	Superf. Sembr. Há.	Cosecha qq. m.	Rend. qq. Há.	Superf. Sembr. Há.	Cosecha qq. m.	Rend. qq. Há.
PROVINCIA	35.044,3	—	—	109,8	—	—	34.934,5	—	—
Trigo	22.226,9	546.458	24,6	91,0	3.104	34,1	22.135,9	543.354	24,5
Cebada	563,7	12.773	22,6	1,0	40	40,0	562,7	12.693	22,6
Avena	4.660,4	107.263	23,0	12,0	428	35,7	4.648,4	106.835	23,0
Centeno	110,1	2.236	20,3	—	—	—	110,1	2.236	20,3
Maíz	25,8	111	4,3	—	—	—	25,8	111	4,3
Lentejas	1,2	17	14,2	—	—	—	1,2	17	14,2
Arvejas	76,6	1.418	18,5	—	—	—	76,6	1.418	18,5
Papas	7.376,6	998.842	135,4	5,8	800	137,9	7.370,8	998.042	135,4
Topinambur	3,0	2.000	666,7	—	—	—	3,0	2.000	666,7

## DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS

## SERIE CUDICO

*Suelo, Serie Cudico:*

*Sinónimos y clasificación.*—Pertenece al Gran Grupo Laterita Pardo Rojiza; suelo rojo arcilloso; suelo de cenizas volcánicas muy antiguas. Pertenece a la Asociación de Suelos Cudico.

*Ubicación.*—Descrita a 500 m. al este del cruce del camino de Osorno a Trumao por el desvío Chacayal-Crucero, junto al lado norte del camino.

*Distribución y superficie.*—Zona de transición entre el Llano Central y la Cordillera de la Costa, en las Provincias de Osorno y Valdivia, cubre una superficie de 28.312,5 hectáreas. Lomajes a 100 m. sobre el nivel del mar.

*Caracterización General:*

Suelo formado a partir de cenizas volcánicas antiguas, con substratum glacial no relacionado; modo de formación sedimentario; presenta los siguientes horizontes: A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, Dr; perfil con texturas medias a densas; suelo debilmente ácido; profundo; permeabilidad del suelo moderada; de buena fertilidad; desarrollado bajo clima de costa occidental con influencia mediterránea (Köppen); topografía de lomajes; afectado por una erosión laminar moderada; vegetación natural de bosque mixto de Nothofagus, etc., en partes está bajo cultivo desde hace muchos años; aptitud principal para cereales y empastadas.

*Características físicas y morfológicas:*

## Perfil:

- A<sub>1</sub> 0 — 14 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/2) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; estructura granular media, muy firme; pH 6,0; presencia de materia orgánica y algo de Mn; suelto en seco; límite inferior ondulado, nítido.
- B<sub>1</sub> 14 — 27 cm. Gris rojizo oscuro (5YR 4/2) en seco, pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limosa; plástico y adhesivo; estructura de prismas medios, muy firmes, que se quiebran en bloques angulares finos, muy firmes; algo de cerosidad, duro en seco; pH 5,8; presencia de Mn; límite inferior nítido irregular.

- B<sub>2</sub> 27 — 56 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en seco, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo; arcilla densa; plástico y adhesivo; estructura de prismas grandes y medios, muy firme; presenta cerosidades; duro en seco; presencia de Mn; pH 5,5; límite inferior difuso.
- B<sub>3</sub> 56 — 68 cm. Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo; arcilla densa; plástico y adhesivo; estructura de prismas medios, fuertes, que se quiebran en bloques subangulares medios, fuertes; presenta cerosidad; barniz de Mn sobre los agregados (peds); duro en seco; pH 5,4; límite inferior difuso.
- C<sub>1</sub> 68 — 78 cm. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; arcilla densa, plástico y adhesivo; estructura de prismas grandes, fuertes, que se quiebran en bloques subangulares medios, fuertes; presenta cerosidad; barniz de Mn sobre los agregados; duro en seco; pH 5,4; límite inferior difuso.
- C<sub>2</sub> 78 — 105 cm. Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; arcilla densa, plástico y adhesivo; estructura maciza, que se deshace en bloques subangulares medios, fuertes; el Mn se presenta también cubriendo como barniz el 20% de los agregados; duro en seco; pH 5,7; límite inferior nítido, irregular.
- Dr. 105 cm. y más. Blanco (2,5Y 8/0) con manchas rojas y amarillas en todos los tonos; arcilla densa; maciza; este substratum está formado por piedras glaciales descompuestas; compacto; pH 5,9; tiene un espesor de uno a dos metros.

*Observaciones.*— Las letras de los horizontes son tentativas, por corresponder sólo a observaciones de campo, están sujetas a confirmación por las determinaciones de laboratorio.

*Comportamiento frente al agua.*— Presenta un drenaje de regular a bueno, la permeabilidad del perfil es moderada aunque los horizontes B tienen una gran capacidad de absorción de agua; no se observa nivel de agua freática.

*Características mineralógicas del perfil:*

En los horizontes B se observa algo de grava basáltica y piedra pómez muy pequeña e intemperizada.

*Biología.*— Se observan lombrices color rojo muy delgadas; los horizontes B y C tienen muchos agujeros finos. Las raíces son abundantes en el A, frecuentes en el B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>3</sub>, escasas en C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub> y raras en el Dr.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*— El trigo sembrado en este suelo es el primero en madurar en la Provincia de Osorno, madura 15 días antes que las siembras en el Trumao Osorno, y 30 días antes que el Ñadi Frutillar; sujeto a erosión laminar moderada; tiene fertilidad alta, pero responde bien a los abonos fosfatados y nitrogenados.

*Aptitud del suelo, uso y manejo.*— Aptitud principal para cereales, secundaria para pastos. En trigo se estima un rendimiento promedio de 35 qq/há., aunque en años favorables con uso de abonos este alcanza a 50 qq/há. Por sus aptitudes naturales se ha clasificado en Grupo II y III de Capacidad de Uso. El bosque mixto chileno se desarrolla en espléndidas condiciones dando árboles muy altos, buena calidad de madera y de gran diámetro. Puede mantener una carga animal de 0,3 animales/año.

*Descripción ambiental:*

*Clima.*— La zona donde se encuentra este suelo ha sido descrita por Köppen como “clima de costa occidental con influencia mediterránea”.

Este se caracteriza porque en los meses estivales hay un descenso de la pluviosidad, aunque no puede calificarse como seco, considerando su relación con la temperatura.

*Precipitación en mm.*

<i>Localidad</i>	<i>Anual</i>	<i>Otoño</i>	<i>Invierno</i>	<i>Primavera</i>	<i>Verano</i>
Trumao .....	1.212	350	485	210	118

*Temperaturas medias en °C*

	<i>Anual</i>	<i>Enero</i>	<i>Julio</i>	<i>Máxima media</i>	<i>Enero</i>
Río Bueno .....	13,3	16,5	7		23,7

Temperatura del suelo: 17,2° C.

*Geología.*— Este suelo se encuentra en la zona descrita como “sedimentos glaciales, glaciofluviales y glaciolacustres”.

El material generador de este suelo son cenizas volcánicas antiguas. Estas descansan sobre morrenas antiguas dispuestas en lomajes con 8 a 15% de pendientes.

Presenta un substratum de piedras glaciales descompuestas que no guardan relación con el suelo; en los horizontes B tiene piedra pómez en fragmentos muy pequeños.

*Vegetación.*— Se encuentra bosque mixto con árboles de gran tamaño con sotobosque relativamente abierto. Entre las especies dominantes están: *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*. En los si-

tios abiertos, sin cubierta boscosa se encuentran matorrales higrofilos formados por especies de: *Pernettya*, *Gaultheria*, *Berberis*, *Ugni*, etc. como una etapa evolutiva preliminar al clima.

*Suelos incluidos.*— En esta Asociación hay varias Series incluídas por estar sus perfiles muy relacionados entre sí. La Serie típica representa un 60% del área. También se conocen algunas fases por profundidad, pendiente, espesor, etc., que no se consignan aquí. Se estima que un 10% del área, o sea, 2.800 há. corresponden a bajos húmedos que requieren drenaje.

*Suelos similares.*— Mulpún; Padre Las Casas; Fresia; Collipulli, etc.

#### SERIE CHANLEUFU

*Suelo, Serie Chanleufu.*

*Sinónimo y clasificación.*— Corresponde a un tránsito. entre Humic glei a Podzol de Agua Subterránea. Trumao de Cordillera. Pertenece a la Asociación de suelos Chanleufu.

*Ubicación.*— Descrito a 16,6 Kms. al este de las Termas de Puyehue por el camino del Parque Nacional de Puyehue, en la Provincia de Osorno.

*Distribución y superficie del suelo.*— Se reconoció un área de 18.562,5 há., pero se estima que la superficie real es muy superior, extendiéndose por el norte a la Provincia de Valdivia y por el Sur a la Provincia de Llanquihue.

*Caracterización General.*

Deriva de cenizas y escorias volcánicas; modo de formación sedimentario, con estratas bien definidas; la textura de las estratas superficiales es ligera y hacia abajo es densa. El pH varía de 5,3 a 6,2. Suelo delgado, ácido en la superficie, y debilmente ácido en profundidad. La permeabilidad es restringida por la presencia de orstein a los 45 cm.; desarrollado bajo un clima intermedio entre el de costa occidental con influencia mediterránea y el de hielo por efecto de la altura", según Köppen; topografía de cerros; no hay erosión; vegetación natural y la única aptitud es de bosque.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

0 — 10 cm. Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco y pardo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; textura franco limosa; estructura granular fina, débil; suelta en seco y muy friable en húmedo, ligeramente plástico y adhesivo; límite inferior di-

- fuso; pH 5,3; abundantes raíces; presencia de minerales no determinados en forma de nódulos blancos, con grava de cuarzo muy firme.
- 10 — 19 cm. Gris oscuro (10YR 4/1) en seco y gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; suelto en seco y friable en húmedo; plástico y moderadamente adhesivo; límite inferior nítido y ondulado; pH 6,0; abundancia de raíces. Presencia de minerales en forma de nódulos blancos.
- (A<sub>2</sub>) 19 — 26 cm. Pardo grisáceo oscuro (2,5Y 4/2) en seco y negro (2,5Y 2/2) en húmedo; textura arcillo arenosa gruesa; estructura de bloques subangulares finos, muy débiles; suelto en seco y friable en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; límite nítido ondulado; pH 5,5; presencia de nódulos blancos.
- 26 — 30 cm. Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; textura arenosa gruesa; estructura de grano simple; suelto en seco y friable en húmedo, no plástico y no adhesivo; límite inferior difuso; pH 5,5; Presencia de nódulos de minerales rojos.
- 30 — 38 cm. Pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco y pardo oliva claro (2,5Y 5/4) en húmedo; con grava; amarillo rojizo (7,5YR 6/8) en seco, a rojo amarillento (5YR 4/8) en húmedo; textura arcillo arenosa gruesa; estructura de bloques subangulares, finos, muy débiles; suelto en seco y friable en húmedo; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; límite inferior nítido y ondulado; pH 6,2.
- 38 — 45 cm. Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco, a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; textura arcillo arenosa media; estructura maciza; suelto en seco, algo friable en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; límite inferior, nítido, ondulado; pH 6,1; presencia de minerales en forma de nódulos blancos.
- (Mir) 45 — 57 cm. Rojo amarillento (5YR 5/8) en seco a pardo rojizo oscuro (2,5YR 3/4) en húmedo; es una grava cementada (orstein); estructura maciza;

muy duro en seco y duro en húmedo; no plástico y no adhesivo; límite inferior nítido ondulado; pH 6,3.

47 — 67 cm. Gris oscuro (10YR 4/1) en seco a gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; grava; consistencia suelta; límite inferior nítido ondulado; pH 6,4; contiene granos de cuarzo y escoria de 1 a 3 cm. de diámetro.

67 — 86 cm. Color pardo grisáceo (2,5Y 5/2) en seco, a negro, en bandas, (2,5Y 2/2) en húmedo; pardo amarillento (10YR 5/4) en seco, a pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; textura franco arcillo arenosa muy fina; estructura maciza; duro en seco y duro en húmedo; límite inferior, nítido, ondulado; pH 6,3.

más de 86 cm. Gris (2,5YR 5/0) en seco, a gris muy oscuro (2,5YR 3/0) en húmedo; textura arena y grava de lava molida; estructura maciza; dura; pH 6,2.

*Horizontes críticos.*— Presenta a los 45 cm. de profundidad grava cementada (orstein) que restringe el drenaje interno del perfil y el desarrollo de las raíces.

*Comportamiento frente al agua.*— Presenta buena permeabilidad hasta los 45 cm. donde se encuentra la grava cementada (orstein). Drenaje externo bueno a excesivo.

*Características mineralógicas del perfil.*

En el primer horizonte se observa la presencia de grava de cuarzo muy fina.

*Características de fertilidad y aptitudes Agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— No presenta problemas de erosión.

*Aptitud del suelo.*— Su aptitud es forestal.

*Uso y manejo del suelo.*— Grupo VII y VIII de Capacidad de Uso.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Corresponde a una fase intermedia entre “clima de costa occidental con influencia mediterránea” y “clima de hielo por efecto de la altura” según la clasificación de Köppen.

*Geología y geomorfología.*— Desarrollo a partir de elementos volcánicos en fisiografía de cerros.

*Vegetación.*— Corresponde a la formación de bosque mixto (de regular vigor, en el cual el roble magallánico (*Nothofagus antarctica*), y el coigüe (*Nothofagus dombeyi*), se encuentran formando asociaciones importantes.

*Relieve superficial.*— Se presenta como faldeos de pendientes largas de 15% o más.

*Suelos incluidos.*— Se estima que debe incluir varias fases de topografía, etc. Es muy difícil diferenciar los suelos incluidos en esta Asociación por su topografía escarpada y la cubierta de bosque cerrado.

*Suelos similares.*— Deben encontrarse varios tipos en igual posición topográfica en las provincias vecinas.

#### SERIE CORTE ALTO

*Suelo.*— *Serie Corte Alto.*

*Sinónimos y clasificación.*— Se encuentra clasificado en el grupo de suelos de cenizas volcánicas, llamados Trumaos y a la Asociación de Suelos Corte Alto.

*Ubicación.*— Provincia de Osorno, Departamento de Río Negro, a 6 Kms. al sur de Río Negro por camino longitudinal, junto al camino.

*Caracterización general.*— Material generador de cenizas volcánicas; modo de formación sedimentario; horizontes A<sub>1</sub>; A<sub>3</sub>; B<sub>21</sub>; B<sub>22</sub>; B<sub>3</sub>; B/C; C y D; la textura del A<sub>1</sub> es ligera, hacia abajo es densa; suelo ácido y profundo; de buena permeabilidad hasta el horizonte D; desarrollado bajo condiciones de clima de costa occidental con influencia mediterránea; en topografía de lomajes; erosión eólica ligera; vegetación natural de robles; corresponde a la formación vegetal de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil (1):*

A <sub>1</sub>	0 — 10 cm.	Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arenosa fina; suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; estructura de bloques subangulares, finos, medios, que se deshacen en gránulos finos, moderados; pH 5,2; rico en materia orgánica; peso del volumen muy liviano; límite inferior difuso.
----------------	------------	--

(1) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

- A<sub>3</sub> 10 — 18 cm. Pardo (10YR 4/3) en seco y pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arenosa fina a franco limosa; suelto en seco, friable en húmedo; algo plástico y adhesivo; estructura de bloques subangulares medios, débiles; pH 5,3; rico en materia orgánica; peso del volumen muy liviano; límite inferior nítido, irregular; presencia de minerales de cuarzo fino.
- E<sub>21</sub> 18 — 29 cm. Pardo en seco (10YR 4/3) y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; textura franco arcillosa; prismas medios, moderados, que se rompen en bloques subangulares medios, moderados; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico y adhesivo; pH 5,6; algo de cerosidades; presencia de cuarzo fino y minerales amarillos; límite inferior difuso.
- B<sub>22</sub> 29 — 43 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillosa; duro en seco, algo friable en húmedo; moderadamente plástico y adhesivo; estructura de prismas grandes, moderados, firmes, que se rompen en bloques subangulares medios, y gránulos moderados; pH 5,0; algo de cerosidades; algo de grava fina basáltica; límite inferior nítido, irregular.
- B<sub>3</sub> 43 — 65 cm. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) mojado; franco arcillo limosa; duro en seco; friable en húmedo; plástico y adhesivo; prismas gruesos y medios, moderados a firmes, que se rompen en bloques subangulares medios, moderados; pH 5,3; algo de cerosidades; algo de grava fina basáltica; límite inferior difuso.
- B/C 65 — 86 cm. Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura de prismas gruesos, débiles, que se rompen en bloques subangulares medios, moderados; moderadamente duro en seco y algo friable en húmedo; pH 5,2; muy poca cerosidad; nódulos blancos; límite inferior irregular.
- C 86 — 95 cm. Pardo en húmedo (7,5YR 5/4), moteado de pardo fuerte (7,5YR 5/8); arcilla poco densa; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico y adhesivo; estructura maciza que se rompe en bloques subangulares medios, débiles; pH 5,0; límite inferior difuso.

D 95—155 cm. y más. Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo; moteado de pardo amarillento (10YR 5/8) y de color azul; arcilla densa; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico y adhesivo; con grava; estructura maciza que se rompe en bloques subangulares, medios, débiles; pH 5,1; abundancia de Mn en nódulos azules. Se encuentran piedras intemperizadas poco frecuentes, de color rojo; se encuentra mica y mineral de cuarzo fino; es compacto.

*Concreciones.*— En el horizonte D se encuentran abundantes concreciones de manganeso en forma de nódulos azules.

*Comportamiento frente al agua.*— Presenta un drenaje interno y externo bueno y una permeabilidad buena hasta el horizonte D.

*Características mineralógicas del perfil.*— En casi todo el perfil se encuentra mineral fino de cuarzo, además de mineral amarillo y nódulos blancos.

*Biología.*— Se presentan nidos de insectos en todo el perfil, así como abundantes canaliculos dejados por las raíces. Estos son muy abundantes en el horizonte A, frecuentes en el B' y poco frecuentes en el C.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— En este suelo se presenta una erosión eólica ligera.

*Aptitud del suelo.*— Su aptitud principal: pastos, cereales y charcas.

*Uso y manejo del suelo.*— Se encuentra clasificado en Grupo III de Capacidad de Uso. Datos sobre rendimientos se obtuvieron sólo para el trigo que alcanza un rinde de 30 qq/há. Responde bien a las abonaduras de fosfatos y nitrógeno.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Datos obtenidos en la estación de Chahuilco:

Precipitaciones:	Anual	1.674 mm.
	Otoño	468 mm.
	Invierno	672 mm.
	Primavera	330 mm.
	Verano	162 mm.
Temperaturas:	Anual	11,8° C.
	Enero	17,6° C.
	Julio	8,3° C.
Máxima media de	Enero	24,5° C.

*Geología.*— Formado por sedimentos glaciales, glaciofluviales y glaciolacustres. Los sedimentos fluvio-glaciales aparecen como extensas terrazas.

*Vegetación.*— Corresponde a la formación vegetal de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, es un bosque mixto, constituido principalmente por árboles de gran tamaño con un sotobosque relativamente abierto. Las especies dominantes son el roble (*Nothofagus obliqua*) asociado en los lugares húmedos con arrayán (*Myrceugenia apiculata*), pitra (*Myrceugenia pitra*), luma (*Myrtus luma*), mañío (*Podocarpus nubigenus*), roble de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), ñire (*Nothofagus antarctica*), lenga (*Nothofagus pumilio*), canelo (*Drimys winteri*). En lugares mejor drenados se asocia con olivillo (*Aextoxicon punctatum*), mañío *Saxegotheae conspicua*), coigüe (*Nothofagus Dombeyi*).

*Suelos incluidos.*— Se estima que incluye un 5 % de suelos de mal drenaje, lo que daría un total de 2.150 hás. de este tipo. Está asociado a la Serie Frutillar.

*Suelos similares.*— Trumao Osorno.

#### SERIE PUCATRIHUE

*Suelo.*— Serie *Pucatrihue*.

*Sinónimos y clasificación.*— Pertenece al Grupo de Praderas Costaneras; incluido en el Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa.

*Ubicación.*— Descrito en Pucatrihue en un corte del cerro a 20 m. de la orilla del mar.

*Distribución y superficie.*— El Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa que ocupa una superficie de 386.500 hás. debe comprender un 15% de su área con esta Serie. Ubicado a 5 m. sobre el nivel del mar.

*Caracterización General.*— Suelo desarrollado en forma residual sobre roca esquistosa, bajo condición de clima templado, con influencia marina; bajo una vegetación de bosque, con textura superficial ligera y de media consistencia hacia abajo; profundo; muy ácido; de aptitud principal de bosque.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

A<sub>1</sub>            0 — 30 cm. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco, y negro (10YR 2/1) en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular gruesa, fuerte; ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; con muchas raicillas; pH 4,6.

- B<sub>2</sub>        30 — 50 cm. Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco, a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco a franco arcillosa; estructura granular, gruesa, fuerte; duro en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo con algunas cerosidades; pH. 4,6.
- B<sub>3</sub>        50 — 75 cm. Pardo amarillento claro (2,5Y 6/4) en seco, y pardo oliva claro (2,5Y 4/4) en húmedo; franco a franco arcillosa; Granular media, débil; duro en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico y moderadamente adhesivo; con algunas cerosidades; pH 4,7.
- C         75 — 110 cm. Pardo grisáceo claro (10YR 6/2) en seco, y pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo; franco; estructura de bloques subangulares, muy débiles, a maciza; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico, ligeramente adhesivo; con algunas cerosidades; pH 4,6; límite inferior abrupto.
- Dr. más de 110 cm. Gris oscuro (N4), esquistas gráficas duras, con algunas raíces; pH 6,2.

*Observaciones.*— Este suelo evidencia el horizonte B<sub>2</sub> sólo en posiciones horizontales. El perfil se adelgaza con el aumento de la pendiente, hasta desaparecer en las partes más escarpadas, quedando sólo como un depósito coluvial. Este suelo ocupa sólo una banda angosta que mira el mar.

Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

*Comportamiento frente al agua.*— Suelo de buen drenaje; con permeabilidad rápida hasta la roca y de aquí hacia abajo lenta. Drenaje interno bueno sin evidencias de acumulación de agua.

*Características de fertilidad agrícola.*

*Erosión.*— No presenta erosión, pero en cambio en algunos sectores tiene depósitos de arena arrastrada, por el viento, desde la playa vecina. Si se le cultiva en la forma acostumbrada en la zona, puede producirse una erosión acelerada.

*Fertilidad, aptitud y manejo del suelo.*— Suelo de fertilidad baja, Clasificado en Grupo VI y VII de Capacidad de Uso. Su mejor aptitud es de empastadas y matorral bajo; campo apto para pastoreo, y de poca aptitud para agricultura.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Precipitación media anual de 2.600 mm., temperatura media anual 11° C. En Enero la temperatura media es de 15° C. y 80 mm. de precipitación; en Junio la temperatura media es de 8° C. y la precipitación de 400 mm.

*Geología y geomorfología.*— Suelo desarrollado sobre rocas esquistosas finas, principalmente sobre grafitos, con arenas voladas desde el mar; con topografía de cerro, con pendientes pronunciadas, siendo frecuente que tengan 45° de inclinación.

*Vegetación natural.*— Formada por matorrales bajos y pastos altos y algunos pocos árboles de mayor desarrollo.

*Suelos similares.*— Guarda una lejana relación con la Serie Curanipe.

## SERIE LOMPUE

*Suelo.*— Serie Lompué.

*Sinónimos y clasificación.*— Pardo Forestal; Braunerde Gleizado; Yellow Brown Earth. Pertenece al Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa.

*Ubicación.*— Descrito junto al camino a 5 Kms. de Bahía Mansa, Provincia de Osorno; a 120 m. sobre el nivel del mar; desarrollado bajo cubierta de bosque mixto de Podocarpus y Laurelia; en topografía de cerro, con pendiente de 15%; bajo clima templado frío, con 2.000 mm. de lluvia anual; derivado de sedimentos lacustres o marinos.

*Perfil (1):*

A <sup>0</sup>	1 — 0 cm.	Capa de humus (F), suelto; pH 5,4; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo.
A <sub>1</sub>	0 — 5 cm.	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arcillosa; estructura granular fina a media; fuerte, con tendencia a bloques subangulares, medios, fuertes; duro en seco, friable en húmedo; no plástico y no adhesivo; pH 5,6; muy rico en materia orgánica; borde inferior nítido, ondulado.
B <sub>2</sub>	5 — 20 cm.	Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura prismática, gruesa, firme, que se rompe en bloques angulares, medios, fuertes; duro en seco, friable en húmedo;

(\*) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

- moderadamente plástico y muy adhesivo; pH 5,4; con abundantes raíces; el límite inferior es abrupto.
- B<sub>3</sub>g 20 — 27 cm. Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, con moteado del mismo color, pero de tono más intenso (10YR 5/8); franco arcillo limosa; estructura maciza; duro en seco, friable en húmedo; muy plástico, muy adhesivo; pH 5,4; el límite inferior del horizonte es difuso.
- G 27 — 96 cm. Pardo oliva claro (2,5YR 5/4) en húmedo, moteado de pardo amarillento (10YR 5/8); arcilla; estructura maciza; muy duro en seco, friable en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; pH 5,2; el límite inferior del horizonte es difuso.
- C 96 cm. y más. Oliva pálido (5Y 6/4) en húmedo, moteado de pardo amarillento (10YR 5/3); arcilla; estructura maciza; muy duro en seco, friable en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; pH 5,2.

*Observaciones:*

Debajo del B<sub>3</sub>g hay una línea de B<sub>3</sub>g ir, de color pardo rojizo, de un espesor de 1 — 2 mm., ondulada y discontinua.

El suelo se estima que evolucionó a partir de un material lacustre o sobre un fango marino reciente.

Al 1,5 m. había agua subterránea. En este suelo se estima que las arcillas son de tipo Montmorrillonítico. Su aptitud natural es bosque. En la actualidad no se observa erosión, porque el desarrollo del bosque y el mantillo es fuerte que el suelo está bien protegido.

Las especies forestales más importantes son Ulmo; coigüe; mañío; laurel; canelo; etc.

No se trató de determinar la superficie que cubre este suelo, pero se consigna su descripción para estudios detallados posteriores.

SERIE BAHIA MANSA

*Suelo.*— Serie Bahía Mansa.

*Sinónimos y clasificaciones.*— Pertenece al Gran Grupo Pardo Forestal, forma parte del Complejo por Pucatrihue-Bahía Mansa.

*Ubicación.*— Descrito junto al camino de Osorno a Bahía Mansa y a 2 Kms. al Sur-Este de este último punto. Se encuentra ubicado a 20 m. sobre el nivel del mar.

*Distribución y superficie.*— Se encuentra en los cerros de la Cordillera de la Costa en su parte más próxima al mar. Dentro del Com-

plejo Pucatrihue-Bahía Mansa, que ocupa una superficie total de 316.500 hás., esta Serie representa aproximadamente un 35% del área.

*Caracterización General.*

Suelo sedimentario formado sobre roca esquistosa; presenta los siguientes horizontes: A<sub>00</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C y Dr; las texturas de los horizontes superficiales son ligeras, alcanzando mayor densidad en profundidad; suelo ácido; profundo; permeabilidad moderada; aptitud forestal; desarrollado bajo clima templado frío; vegetación natural de bosque mixto, especialmente Nothofagus.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

A <sub>00</sub>	1 — 0 cm.	Hojas sueltas; pH 5.
A <sub>1</sub>	0 — 10 cm.	Pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro (10YR 4/2,5) en seco, pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular, fuerte, muy gruesa, con tendencia a bloques subangulares, fuerte, medios; muy duro en seco, friable en húmedo; los terrones difícilmente absorben agua; los agregados tienen una gran estabilidad en agua; hay evidencia de una gran actividad biológica; límite inferior difuso; pH 4,6.
A <sub>3</sub>	10 — 20 cm.	Pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa fina a franco limosa; la estructura y la consistencia son iguales a las del horizonte superior, pero ligeramente más plástico y ligeramente más adhesivo en húmedo; rico en materia orgánica; agregados muy estables en agua; pH 4,8; límite inferior difuso.
B <sub>1</sub>	20 — 40 cm.	Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4 - 3/4) en seco y en húmedo; franco limosa; estructura granular, muy gruesa, fuerte, que se quiebra con dificultad en bloques angulares, muy finos y en estructura granular, gruesa; muy duro en seco y friable en húmedo, ligeramente adhesivo y moderadamente plástico; agregados muy estables en agua; pH 4,6; límite inferior difuso.
B <sub>2</sub>	40 — 60 cm.	Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco limosa a franco arcillo limosa; con estructura de bloques subangulares, fuertes, finos

- moderadamente plástico y muy adhesivo; pH 5,4; con abundantes raíces; el límite inferior es abrupto.
- B<sub>3</sub>g 20 — 27 cm. Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, con moteado del mismo color, pero de tono más intenso (10YR 5/8); franco arcillo limosa; estructura maciza; duro en seco, friable en húmedo; muy plástico, muy adhesivo; pH 5,4; el límite inferior del horizonte es difuso.
- G 27 — 96 cm. Pardo oliva claro (2,5YR 5/4) en húmedo, moteado de pardo amarillento (10YR 5/8); arcilla; estructura maciza; muy duro en seco, friable en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; pH 5,2; el límite inferior del horizonte es difuso.
- C 96 cm. y más. Oliva pálido (5Y 6/4) en húmedo, moteado de pardo amarillento (10YR 5/3); arcilla; estructura maciza; muy duro en seco, friable en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; pH 5,2.

*Observaciones:*

Debajo del B<sub>3</sub>g hay una línea de B<sub>3</sub>g ir, de color pardo rojizo, de un espesor de 1 — 2 mm., ondulada y discontinua.

El suelo se estima que evolucionó a partir de un material lacustre o sobre un fango marino reciente.

Al 1,5 m. había agua subterránea. En este suelo se estima que las arcillas son de tipo Montmorrillonítico. Su aptitud natural es bosque. En la actualidad no se observa erosión, porque el desarrollo del bosque y el mantillo es fuerte que el suelo está bien protegido.

Las especies forestales más importantes son Ulmo; coigüe; mañío; laurel; canelo; etc.

No se trató de determinar la superficie que cubre este suelo, pero se consigna su descripción para estudios detallados posteriores.

SERIE BAHIA MANSA

*Suelo.*— Serie Bahía Mansa.

*Sinónimos y clasificaciones.*— Pertenece al Gran Grupo Pardo Forestal, forma parte del Complejo por Pucatrihue-Bahía Mansa.

*Ubicación.*— Descrito junto al camino de Osorno a Bahía Mansa y a 2 Kms. al Sur-Este de este último punto. Se encuentra ubicado a 20 m. sobre el nivel del mar.

*Distribución y superficie.*— Se encuentra en los cerros de la Cordillera de la Costa en su parte más próxima al mar. Dentro del Com-

plejo Pucatrihue-Bahía Mansa, que ocupa una superficie total de 316.500 hás., esta Serie representa aproximadamente un 35% del área.

*Caracterización General.*

Suelo sedimentario formado sobre roca esquistosa; presenta los siguientes horizontes: A<sub>00</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C y Dr; las texturas de los horizontes superficiales son ligeras, alcanzando mayor densidad en profundidad; suelo ácido; profundo; permeabilidad moderada; aptitud forestal; desarrollado bajo clima templado frío; vegetación natural de bosque mixto, especialmente Nothofagus.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

A <sub>00</sub>	1 — 0 cm.	Hojas sueltas; pH 5.
A <sub>1</sub>	0 — 10 cm.	Pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro (10YR 4/2,5) en seco, pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular, fuerte, muy gruesa, con tendencia a bloques subangulares, fuerte, medios; muy duro en seco, friable en húmedo; los terrones difícilmente absorben agua; los agregados tienen una gran estabilidad en agua; hay evidencia de una gran actividad biológica; límite inferior difuso; pH 4,6.
A <sub>3</sub>	10 — 20 cm.	Pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa fina a franco limosa; la estructura y la consistencia son iguales a las del horizonte superior, pero ligeramente más plástico y ligeramente más adhesivo en húmedo; rico en materia orgánica; agregados muy estables en agua; pH 4,8; límite inferior difuso.
B <sub>1</sub>	20 — 40 cm.	Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4 - 3/4) en seco y en húmedo; franco limosa; estructura granular, muy gruesa, fuerte, que se quiebra con dificultad en bloques angulares, muy finos y en estructura granular, gruesa; muy duro en seco y friable en húmedo, ligeramente adhesivo y moderadamente plástico; agregados muy estables en agua; pH 4,6; límite inferior difuso.
B <sub>2</sub>	40 — 60 cm.	Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco limosa a franco arcillo limosa; con estructura de bloques subangulares, fuertes, finos

grafía plana; algunos sectores con suelos en topografía de depresiones con carácter húmedo; y también de varias fases por topografía.

*Suelos similares.*— Guarda cierta analogía con el suelo Cariquilda.

#### SERIE LA PASADA

*Suelo.*— Serie La Pasada.

*Sinónimos y clasificación.*— Podzol de agua subterránea; pertenece a la Asociación de suelos La Pasada y al Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa.

*Ubicación.*— Descrito a 5 Km. al Nor-este de Maullín, Provincia de Llanquihue.

*Distribución y superficie.*— Esta Serie ocupa aproximadamente unas 200 hectáreas.

#### *Caracterización General.*

Suelo aluvial, evolucionado sobre arenas basálticas; modo de formación sedimentario; presenta los siguientes horizontes: A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>; B<sub>2</sub>h ir; B<sub>3</sub>; C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>; las texturas del perfil son livianas; reacción de moderada a debilmente ácida; de media profundidad; buena permeabilidad hasta 34 cm. de profundidad, más abajo es lenta; fertilidad moderada a baja; se desarrolla bajo clima templado frío; relieve plano; vegetación natural, de pastos cortos; aptitud para empastadas.

#### *Características físicas y morfológicas.*

##### *Perfil:*

A <sub>1</sub>	0 — 5 cm.	Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco, pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arenosa; no plástico, no adhesivo; estructura de bloques subangulares, medios, fuertes; de moderado a duro en seco; abundante materia orgánica; pH 4,8; límite inferior nítido e irregular.
A <sub>2</sub>	5 — 12 cm.	Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco, gris (10YR 5/1) en húmedo; arenoso; no plástico, no adhesivo; estructura de grano simple; pH 4,6; límite inferior nítido e irregular.
B <sub>2</sub> h ir	12 — 24 cm.	Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco, pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo; franco arenosa fina; estructura maciza, se rompe, bajo una presión débil, sin deformarse; pH 5,4; límite inferior difuso.

- B<sub>2</sub>        24 — 34 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco, pardo a pardo oscuro (5,5YR 4/2) en húmedo, moteado de pardo rojizo; franco arenosa fina; no plástico, no adhesivo; estructura maciza que se quiebra, bajo una presión débil, sin deformarse; pH 5,8; límite inferior difuso.
- C<sub>1</sub>        34 — 56 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo, moteado de pardo amarillento; franco arenosa fina; no plástico, no adhesivo; estructura maciza, se quiebra, bajo una presión débil, sin deformarse; pH 5,8; límite inferior difuso.
- C<sub>2</sub>        56 cm. y más. Pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo; moteado de pardo rojizo; franco arenosa fina; no plástico, no adhesivo; estructura maciza, que se quiebra bajo una presión débil sin deformarse; pH 6.

*Observaciones.*— No reacciona con el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> debido tal vez a la baja temperatura.

Las unidades estructurales (Peds) no se disuelven en agua; se observan abundantes raíces en A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, frecuentes en B y escasas en C. El B<sub>2</sub> es orgánico. Todos los horizontes quemados con llama de propano dieron un color blanco de materia orgánica, menos el C<sub>2</sub> que muestra una tendencia a orstein, pero poco denso (se quema rojo (5YR 3/3)).

Las letras que se utilizan para designar los horizontes, son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y requieren una confirmación de laboratorio.

*Comportamiento frente al agua.*— El drenaje externo es bueno, el interno se hace lento, más abajo del C<sub>1</sub>; se observa un nivel freático estacional.

*Fenómenos de erosión.*— Está sometido a una moderada erosión eólica.

#### *Descripción ambiental.*

Temperatura del suelo a 60 cm. 17,5° C. Altura 10 — 20 mts. sobre el mar.

*Clima.*— Este suelo corresponde a la zona climática denominada “costa occidental con influencia mediterránea” por Köppen, que se caracteriza por su gran homogeneidad, tanto del punto de vista térmico como de precipitaciones.

*Datos pluviométricos (en mm) (Maullín)*

Otoño	564
Invierno	715
Primavera	375
Verano	275

*Temperaturas medias (Maullín)*

Anual	9,7° C.
Enero	13,6° C.
Julio	6,6° C.

Máxima media de Enero 19,9° C.

*Geología y geomorfología.*

Este suelo se desarrolla en terrenos bajos, de formación aluvial, formada por minerales mezclados en las diversas avenidas de los ríos y esteros vecinos.

*Vegetación.*— Predomina una vegetación de pradera, entre las que sobresalen las gramíneas. Son casi todos pastos cortos de escaso valor forrajero.

*Relieve superficial.*— Topografía plana, con pendientes de 0—1%, en algunos casos suelen presentarse vestigios de terrazas más altas y en los sectores expuestos al viento, suele asociarse con dunas pequeñas.

*Suelos similares.*— En el Complejo Pucatrihue-Bahía Mansa, se repite con frecuencia este suelo en los sectores bajos junto a los cursos de agua. En Pucatrihue se presenta un suelo muy similar, junto al mar, diferenciándose sólo por un mayor espesor en los horizontes A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, y por tener un Bhir de 1 a 2 cms. de profundidad, muy nítido y dispuesto como una orla de color pardo rojizo intenso, que se destaca sobre el color gris del perfil, en especial del horizonte C, que le sigue, que tiene un color pardo amarillento pálido.

## SERIE CARIQUILDA

*Suelo.*— Serie Cariquilda.

*Sinónimos y clasificación.*— Pertenece al Gran Grupo Tránsito de Ñadi a Pardo Forestal y a la Asociación de Suelos Cariquilda. Cartográficamente se expresa como Complejo Ñadi Cariquilda-Misquihué.

*Ubicación.*— Descripción hecha a 10 Km. al Sur-este de Maullín, provincia de Llanquihue.

*Distribución y superficie.*— Se extiende por el Sur-oeste de la parte continental entre Maullín y Puerto Montt. No se pudo apreciar con exactitud la extensión que cubre la Serie, pero el Complejo cubre 155,562 há.

*Caracterización General.*

Suelo formado a partir de grava de basalto y granito de origen glacial; sedimentario; presenta los horizontes A<sub>1</sub>, E<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub>, M y D; la textura del perfil es ligera a media; moderadamente ácida; profundo; permeabilidad moderada a deficiente, se desarrolla bajo clima de costa occidental con influencia mediterránea (según Köppen); topografía plana ondulada; susceptibilidad a erosión eólica; vegetación natural a base de ulmo, tepa, coigüe, mañío, canelo; aptitud primaria de bosques y secundaria para cereales y pasto.

*Características físicas y morfológicas.**Perfil:*

- |                 |               |  |
|-----------------|---------------|--|
| A <sub>1</sub>  | 0 — 20 cm.    | Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco, pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa a franco; no plástico, no adhesivo; estructura granular fina, moderada; suelta en seco, friable en húmedo. Con raíces muy abundantes que se presentan en forma de champa; pH 5,0; límite inferior nítido, ondulado.                                 |
| B <sub>1</sub>  | 20 — 45 cm.   | Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco, pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco; ligeramente plástico, moderadamente adhesivo; estructura granular, gruesa, moderada; suelto en seco, friable en húmedo; pH 5,4; límite inferior difuso.   |
| B <sub>21</sub> | 45 — 65 cm.   | Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco y en húmedo; franco limosa; ligeramente plástico, moderadamente adhesivo; estructura prismática, gruesa que se quiebran en bloques subangulares medios, débiles; suelto en seco, friable en húmedo; pH 5,4; límite inferior difuso.  |
| B <sub>22</sub> | 65 — 100 cm.  | Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillo limosa a franco arcillo arenosa; ligeramente plástico, moderadamente adhesivo; prismas gruesos, débiles, que se quiebran en bloques subangulares, medios, débiles; suelto en seco, friable en húmedo; pH 5,4; límite inferior ondulado, nítido. |
| M               | 100 — 120 cm. | Pardo pálido (10YR 6/3) en seco, pardo (10YR 5/3) en húmedo; franco arcillo arenosa; no plástico y no adhesivo; estructura maciza, compacto; pH, 5,8; límite inferior ondulado, nítido.  |

D 120—140 cm. y más. Pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco, pardo amarillento (10YR 5/4) en húmedo; formado por arena gruesa con algo de grava fina.

*Observaciones.*— Las letras con las cuales se designan los horizontes son tentativas, corresponden a observaciones de terreno, necesitan la confirmación del laboratorio.

Se observan puntos blancos y grava fina desde el B<sub>1</sub>, hacia abajo.

*Comportamiento frente al agua.*— La permeabilidad del perfil es moderada y el drenaje externo es deficiente. Se presenta nivel freático estacional. Por lo irregular de su topografía y el escaso desnivel sobre el río hace que parte del suelo esté sujeto a inundaciones, por lo que exige la construcción de drenaje. El pH del agua del estero Cariquilda fue de 6 y del agua estancada en el campo de pH 5,4.

*Biología.*— El A<sub>1</sub> presenta mucha materia orgánica, principalmente raíces en forma de champa; en el B<sub>1</sub> hay abundantes raíces, en el B<sub>21</sub> las raíces son frecuentes y en el B<sub>22</sub> son escasas.

*Características de fertilidad.*— En este suelo los rendimientos del trigo son 15 qq/há; papas 150 — 200 qq/há. La apariencia de los cereales parece indicar deficiencias de fósforo y nitrógeno en los suelos.

Una rotación conveniente sería: chacra, trigo y 2 a 3 años de pasto.

*Uso y manejo de los suelos.*— En la actualidad los campos se aprecian como parcialmente incorporados al cultivo, en parte se puede deber a la falta de vías de comunicaciones expeditas y a que estos suelos necesitan de drenajes que son costosos, igualmente de abonos, es probable que aplicaciones de NPKCa sean indispensables, porque los cultivos se observan de regular desarrollo.

Parte de estos campos mantienen su bosque, o renoval natural, y en algunos sectores hay plantaciones de pino insignis con buen resultado. Es susceptible a erosión eólica.

#### *Descripción ambiental.*

*Clima.*— Este suelo se encuentra en la zona de "Clima de costa occidental con influencia mediterránea" según Köppen. Clima en que las precipitaciones caen todo el año y aunque las lluvias disminuyan en verano, no puede calificarse a esta estación como seca. Por otra parte, las modificaciones de la temperatura no son tampoco de gran importancia, 2.000 mm. anuales; temperatura media anual 9,7° C.; temperatura media de Enero 13,6° C. y temperatura media de Julio 6,6° C.

*Geología.*— Esta zona está formada por sedimentos glaciales y glaciofluviales, en los sectores del suelo que se describe domina la grava de basalto y granito (Till).

Este suelo está asociado con lomajes bajos y áreas bajas pantanosas. La descripción se hizo a 10 m. sobre el nivel del mar.

*Vegetación.*— Por las características de la vegetación se asimila a la zona de “matorral costero y marginal de mirtáceas arbóreas”.

*Suelos incluidos.*— En este Complejo, por la falta de vías de comunicaciones adecuadas es difícil calcular la verdadera extensión de este suelo, pero puede estimarse que comparte en iguales proporciones la superficie con el suelo Misquihue. En algunos bajos existe el Ñadi Alerce.

#### SERIE OLMOPULLE

*Suelo.*— Serie Olmopulle.

*Sinónimos y clasificación.*— Tránsito entre Trumao y Lateritas Pardo Rojizas. Pertenece a la Asociación de Suelos Olmopulle.

*Ubicación.*— Está ubicado en las vecindades del pueblo Olmopulle, Provincia de Llanquihue (al sur de Puerto Toledo).

*Distribución y superficie.*— En la Provincia de Llanquihue, ocupa una superficie de unas 5.000 hectáreas, que se incluyen dentro del Complejo Ñadi Cariquilda-Misquihue.

#### *Caracterización General.*

El material generador está formado por cenizas volcánicas mezcladas, unas antiguas, y otras relativamente modernas, modo de formación ha sido sedimentario; su perfil presenta los horizontes: A<sub>1</sub> — A<sub>3</sub> — B<sub>1</sub> — B<sub>2</sub> — B<sub>3</sub> — C.

La textura del horizonte A<sub>1</sub> es ligera, del B<sub>2</sub> es media; ácido; profundo; la permeabilidad es moderadamente rápida; la fertilidad es baja. El clima bajo, el cual se desarrolla, es de costa occidental con influencia mediterránea. Topografía de plano ondulado, sin erosión. La vegetación natural pertenece a la formación de Selva Valdiviana de la Costa. Aptitud principal empastadas naturales, y aptitud secundaria al cultivo de cereales.

#### *Características físicas y morfológicas.*

##### *Perfil:*

A <sub>1</sub>	0 — 10 cm.	Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco, a pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco; con estructura granular, gruesa, media a fuerte; firme en seco y friable en húmedo; debilmente plástico y debilmente adhesivo; pH 5,6. Raíces muy abundantes (en champas). No presenta cerosidad. El límite inferior difuso.
----------------	------------	--

- A<sub>3</sub>            10 — 25 cm.    Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco, y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo). Franco; estructura granular, fina, débil; consistencia suelta en seco y friable en húmedo; dbelmente plástico y adhesivo. pH 5,6; límite inferior ondulado nítido. Raíces muy abundantes (denso). El horizonte no presenta cerosidades.
- B<sub>1</sub>            25 — 40 cm.    Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco a franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; suelto en seco y friable en húmedo; ligeramente plástico y adhesivo; pH 5,6; límite inferior nítido. No presenta cerosidades. Abundancia de raíces.
- B<sub>2</sub>            40 — 77 cm.    Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques subangulares finos, moderados; ligeramente duro en seco; firme en húmedo; denso; moderadamente adhesivo y plástico; pH 5,4; abundantes raíces; no se observan cerosidades. El límite inferior difuso.
- B<sub>3</sub>            77 — 110 cm.    Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco arcillosa; estructura de bloques subangulares, medios, débiles; consistencia suelta en seco y friable en húmedo; moderadamente plástico y adhesivo; pH 5,2; límite inferior difuso; hay raíces pero menos que en los anteriores. No presenta cerosidades.
- C 110—140 cm. y más.    Pardo rojizo (2,5YR 4/4) en húmedo; textura franco arenosa a franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios, muy débiles; consistencia friable en húmedo, suelto en seco; moderadamente adhesivo; pH 5,2; no presenta cerosidades y las raíces son muy escasas.

*Observaciones.*— Se observan algunas gravas finas en todos los horizontes. En el horizonte C se presentan elementos graníticos y basálticos. Sólo el A<sub>1</sub> y A<sub>3</sub> presentaron débil reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, por corresponder sólo a observaciones de campo, y necesitan comprobación del laboratorio.

*Comportamiento frente al agua.*— Este suelo presenta una permeabilidad moderadamente rápida y el drenaje es bueno.

*Características mineralógicas del perfil.*— En el horizonte C hay elementos graníticos y basálticos.

*Biología.*— Se presenta actividad biológica en todo el perfil.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— No presenta erosión aparente.

*Fertilidad.*— Es un suelo de baja producción. Los roces han destruído en parte el suelo, produciendo un fenómeno parecido al que produce el color en el cocimiento de la arcilla.

*Aptitud del suelo.*— La aptitud principal de este suelo es de praderas artificiales y la secundaria para los cultivos de zona, especialmente cereales. Su uso actual es praderas naturales.

*Uso y manejo del suelo.*— Es un suelo con aptitud principal para empastadas artificiales y en partes con pendientes fuertes para forestales. Debe sometérselo a rotaciones largas. Las mezclas de forrajeras que se pueden recomendar para este suelo son: Ballica inglesa con trébol blanco certificado, o ballica inglesa con trébol subterráneo (Mt. Barker), o ballica inglesa con trébol rosado, o por último pasto ovillo con trébol rosado.

El Grupo III de Capacidad de Uso en sus sectores menos accidentados y al resto del área le corresponde VI y VIII.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Clima con precipitaciones que caen durante todo el año y aunque las lluvias disminuyen en verano no se puede clasificar esta como seca. Por otra parte, las variaciones de la temperatura no son muy grandes.

Este suelo corresponde a la zona climática denominada “costa occidental con influencia mediterránea” por Köppen, que se caracteriza por su gran homogeneidad tanto del punto de vista térmico como de precipitaciones.

*Datos pluviométricos (en mm.) (Puerto Montt).*

Otoño	564
Invierno	715
Primavera	375
Verano	275

*Temperaturas medias* (Puerto Montt)

Anual	9,7° C.
Enero	13,6° C.
Julio	6,6° C.

Máxima media de Enero 19,9 C.

*Geología y Geomorfología.*— Suelo derivado de cenizas volcánicas mezcladas de distinta antigüedad; presenta una topografía ondulada. Situado a 20 m. sobre el nivel del mar.

*Vegetación.*— Se caracteriza por desarrollarse un bosque mixto constituido principalmente por árboles de regular tamaño y por un sotobosque relativamente abierto. Las especies dominantes son el *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*.

*Relieve.*— Presenta un relieve ondulado, con una pendiente dominante de 3%.

*Suelos incluidos.*— Incluye numerosos sectores bajos que son húmedos permanentes, alternados con lomajes de distintas pendientes que podrían dar origen a varias fases.

*Suelos similares.*— Características intermedias entre el Trumao Puerto Octay y la Serie Fresia.

## SERIE ÑADI LAS QUEMAS BLANCAS

*Suelo.*— Serie Ñadi Las Quemadas Blancas.

*Sinónimos y clasificación.*— Ñadi o suelo húmedo de temporada; derivado de cenizas volcánicas, suelo de glei-podzolizado. Comprendido en el Complejo Cariquilda-Misquihué.

*Ubicación y superficie.*— Descrito junto al camino a 26 Kms. al sur-oeste del cruce Las Quemadas a Puerto Montt, por el camino de Puerto Montt a Pargua, se estima que cubre unas 2.000 hectáreas.

*Caracterización General.*

Suelo derivado de cenizas volcánicas; sedimentario; con horizontes A<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, A/Bb, B<sub>2</sub>b, D<sub>1</sub>M, D<sub>2</sub>; con texturas alternadas ligeras y medias; con pH ácido a neutro; de media profundidad; permeabilidad lenta; baja fertilidad; desarrollado bajo clima de costa occidental con influencia mediterránea; topografía plana; sin erosión; se desarrolla bajo la formación vegetal denominada formación de Ñirre; con aptitud para bosque y pradera.

*Características físicas y morfológicas.**Perfil:*

- A<sub>1</sub>            0 — 3 cm. Negro (10YR 2/1,5) pardo muy oscuro en seco y en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular muy fina; duro en seco; agregados estables en agua; límite inferior nítido, ondulado; pH 4,6.
- B<sub>2</sub>            3 — 12 cm. Negro (10YR 2/1) en seco, negro (5YR 2/1) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura prismática, media, moderada, que se rompe en bloques subangulares, finos; plástico y adhesivo; límite inferior nítido, ondulado; pH 4,6.
- C            12 — 16 cm. Pardo fuerte con moteado (7,5YR 5/6) en seco, pardo amarillento (10YR 5/4) y negro (10YR 2/1); franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares medios, débiles a medianos; ligeramente plástico y adhesivo; límite inferior nítido, ondulado; pH 4,8.
- A/Bb          16 — 28 cm. Negro (2,5YR 2/0) en húmedo y pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; franco arcillo limosa; estructura de prismas, medios, moderados, que se rompen en bloques, finos, medios; duro en seco; plástico y adhesivo; límite inferior nítido ondulado; pH 5.
- B<sub>2</sub>b          28 — 46 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo, manchado de rojo muy oscuro (2,5YR 2/2); franco arcillosa; estructura de prismas medios, moderados; plástico, ligeramente adhesivo; duro en seco; límite inferior, nítido ondulado; pH 5,5.
- D<sub>1</sub>M          46 — 54 cm. Rojo amarillento (5YR 4/8) en húmedo; textura de arcilla poco densa; estructura maciza; con rocas; plástico y adhesivo; duro en seco; límite inferior nítido, ondulado; pH 5,9.
- D<sub>2</sub>          54 cm. y más. Oliva (5Y 5/3) en húmedo, con puntos blancos; textura arena; estructura maciza; moderadamente plástico y adhesivo; duro en seco; pH 6,2.

*Observaciones.*— El perfil es duro en seco y todos los agregados son estables en agua. El horizonte B<sub>2</sub>b presenta manchas de materia orgánica. En el A/Bb y y B<sub>2</sub>b existen piedras blancas. El horizonte D<sub>1</sub>M corresponde a un hardpan.

Las raíces son abundantes en A y B, disminuyen algo en C, Ab, Bb, no pasan a D<sub>1</sub>M.

Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y necesitan confirmación de laboratorio. Existe la estimación que se trate de un glei-podzolizado, en cuyo caso las letras para los horizontes no valen. En cenizas volcánicas el concepto enunciado se presenta con características muy diferentes que en suelos que deriven de otras rocas.

*Horizonte críticos.*— A los 46 cm. existe un hardpan que impide el buen desarrollo de las raíces y la penetración del agua.

*Comportamiento frente al agua.*— Posee mal drenaje interno. En verano se observó saturado de humedad.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Erosión y aptitud del suelo.*— No hay erosión. Es un suelo apto para bosques y praderas.

*Uso y manejo del suelo.*— Suelo que necesita drenaje y abonos. Grupo VI y VII de Capacidad de Uso.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Se desarrolla bajo la zona de “clima de costa occidental con influencias mediterránea”. Este clima se caracteriza en que las precipitaciones caen durante todo el año y aunque las lluvias disminuyen en verano, no puede calificarse esta estación como seca. Los rasgos predominantes de este clima son su gran homogeneidad, con temperatura fresca y constante.

*Suelos incluidos y similares.*— Forma parte del Complejo Cariquilda-Misquihue y está asociada al Ñadi Alerce, se distribuye como pequeñas superficies planas entre lomajes muy suaves. Asociado con suelos de cenizas volcánicas de glei-podzolizadas, un perfil típico de estos suelos se encuentra por el mismo camino, a 2 Km. al Este, del sitio donde se describió esta Serie. A<sub>1</sub>. — 0—2 cms. pardo, franco arenosa, rico en materia orgánica; A<sub>2</sub>. — 2—4 cms. gris, arena suelta; Bh. — 4—5 cms. franco, pardo rojizo; Bg. — 5—20 cms. franco limosa, algo densa; pardo amarillento; M. de 1 mm. de óxidos de hierro, dispuesto como una orla de fierrillo; D. más de 20 cms. arena y grava de color gris.

#### SERIE FRESIA

*Suelo.*— Serie Fresia.

*Sinónimos y clasificación.*— Pertenece al Gran Grupo Laterita Pardo Rojiza y a la Asociación de Suelos Fresia; suelo rojo arcilloso derivado de cenizas volcánicas antiguas.

*Ubicación.*— Descrito a 22,5 Km. al Oeste de Osorno por el camino a Pucatrihue.

*Distribución y superficie del suelo.*— Zona de transición entre el Llano Central y Cordillera de la Costa, un poco al Nor-oriental del suelo Cudico; se extiende entre las provincias de Osorno y Valdivia. Cubre una superficie aproximada de 189,312 hács., de las cuales la Serie representa un 55%.

*Caracterización General.*

Suelo formado a partir de cenizas volcánicas antiguas que descansa sobre morrenas basales (till), formada especialmente por rocas básicas; modo de formación sedimentario; presenta los siguientes horizontes: A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub>, B<sub>3</sub>, C y Dr; la textura en casi todo el perfil es denso; de reacción moderadamente ácida; profundidad hasta el Dr 1,40 m.; permeabilidad buena; fertilidad moderada a baja; se desarrolla bajo clima templado frío; topografía de lomajes altos y pendientes de 15%; ligera erosión laminar; vegetación natural bosque mixto de roble (*Nothofagus obliqua*), etc., y pastos de temporada; aptitud principal para empastada, secundaria para cultivos ocasionales de cereales.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

- |                 |              |   |
|-----------------|--------------|---|
| A <sub>1</sub>  | 0 — 8 cms.   | Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco, pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limosa; ligeramente plástico, no adhesivo; estructura granular fina a media, firme; duro en seco; friable en húmedo; abundante materia orgánica y se observa actividad biológica; pH 5,1; límite inferior nítido e irregular.                      |
| B <sub>1</sub>  | 8 — 16 cms.  | Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/3); textura de arcilla poco densa; plástico y adhesivo; estructura de prismas, medios, débiles que se quiebran en bloques subangulares, medios, moderados; duro en seco, friable en húmedo; pH 5,3 límite inferior, nítido, e irregular.                                   |
| B <sub>21</sub> | 16 — 46 cms. | Pardo rojizo (5YR 4/3) en seco, pardo rojizo oscuro en húmedo (5YR 3/4); arcilla densa; muy plástico y muy adhesivo; se observan puntos blancos presumiblemente de pumicita; estructura de prismas medios, moderados, que se quiebran en bloques angulares, medios, moderados; duro en seco, friable en húmedo; pH 4,7; límite inferior difuso. |

- B<sub>22</sub> 46 — 65 cms. Gris rojizo oscuro (5YR 4/2) en seco, pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo; arcilla poco densa; muy plástico y muy adhesivo; estructura de prismas medios, moderados, que se quiebran en bloques subangulares, medios, moderados; se observa cerosidad y puntos blancos; duro en seco, friable en húmedo; pH 4,9; límite inferior difuso.
- B<sub>3</sub> 65 — 105 cms. Pardo (7,5YR 5/4) en seco y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; arcilla densa; muy plástico y muy adhesivo; bloques subangulares, grandes, moderados; presenta cerosidad; duro en seco; friable en húmedo; pH 4,8; límite inferior irregular, nítido.
- C 105 — 140 cms. Pardo (7,5YR 5/4) en seco y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; moteado con amarillo rojizo (7,5YR 8/6) en húmedo; arcilla densa; muy plástico y muy adhesivo; estructura maciza; duro en seco, friable en húmedo; pH 5,1; límite inferior nítido.
- Dr 140 cms. y más. Blanco (2,5YR 8/2) en seco, amarillo pálido (2,5Y 7/4) en húmedo, material moteado de rojo, azul, verde, y negro; arcilla arenosa, muy plástico y muy adhesivo; estructura maciza; duro en seco, friable en húmedo; pH 5,1.

*Observaciones.*— Desde el B<sub>21</sub> hasta el C hay minerales básicos. Raíces abundantes en el A, frecuentes en B<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub>, escasas en B<sub>3</sub>, C y D.

Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, por corresponder sólo a observaciones de terreno y necesitan confirmación de laboratorio.

*Comportamiento frente al agua.*— El drenaje externo es rápido y la permeabilidad del perfil es buena, no se observa nivel de agua freática.

*Características mineralógicas del perfil.*— Se observan minerales básicos en los horizontes B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub>, B<sub>3</sub>, y C. También hay unos puntos blancos que parecen ser gránulos muy pequeños de piedra pómez.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— Presenta una ligera erosión laminar, a pesar de encontrarse bajo un régimen de cultivos muy ocasionales y pastos naturales.

*Fertilidad, aptitud, uso y manejo del suelo.*— Tiene una fertilidad moderada a baja, responde a los abonos fosfatados y nitrogenados.

Tiene aptitud para empastadas o cultivos ocasionales, sin embargo, dadas sus pendientes y susceptibilidad a la erosión deberá someterse a prácticas intensivas de conservación en caso de cultivarse. De acuerdo a estas consideraciones se ha clasificado en Grupo III y VI de Capacidad de Uso. Por su color rojo, en verano, se calienta mucho y favorece la madurez temprana de los trigos. Se cosechan los trigos 15 días antes que en la zona con suelo Trumao Osorno, pero sus rendimientos son más bajos.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Este suelo se encuentra bajo clima templado frío.

*Precipitación en mm. (promedio)*

<i>Localidad</i>	<i>Primavera</i>	<i>Verano</i>	<i>Otoño</i>	<i>Invierno</i>	<i>Anual</i>
San Juan de la Costa	250	140	394	585	1.390

*Geología y geomorfología.*— Este suelo se encuentra en la zona descrita como de “sedimentos glaciales, glaciofluviales y glaciolacustres”.

El material generador es ceniza volcánica antigua que descansa sobre un substratum glacial que se presenta como morrenas antiguas con el cual el suelo no guarda relación alguna. La pendiente dominante es de 15% más o menos.

*Vegetación.*— Bosque mixto con árboles de gran tamaño y sotobosque relativamente abierto. Entre las especies más importantes están los *Nothofagus*; *Leurelia*, etc.

*Suelos incluidos.*— Incluye un 10% de suelos bajos húmedos, un 35% entre las Series Cudico y Ñapeco.

*Suelos similares.*— Cudico; Mulpún; Collipulli y Padre Las Casas.

ÑADI HUIÑO-HUINO (Complejo)

*Suelo.*— Serie Huiño-Huiño.

*Clasificación.*— Corresponde a un tránsito humic glei a ñadi. Suelo derivado de cenizas volcánicas. Se ha mantenido su denominación original, pero sería más correcto denominarlo Complejo.

*Ubicación y superficie.*— Ubicado a 23 Kms. al Nor-este de Osorno y al Sur-este de San Pablo. Ocupa una superficie de 56.312,5 há., de la cual esta serie ocupa un 55%.

*Caracterización general.*

Derivado de cenizas volcánicas, sedimentario, con horizontes: A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C, Dg, D<sub>2</sub>; con textura superficial ligera y densa en el

B; pH varía de 5 a 6,2; profundo; buena permeabilidad en las partes altas y deficientes en las bajas; fertilidad baja; desarrollado bajo clima de costa occidental con influencia mediterránea; con topografía plana con ondulaciones y bajos; desarrollado bajo formación vegetal de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* y formación vegetal de ñadis; con aptitud para cereales y empastadas y cultivos de temporadas.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

- |                                  |              |  |
|----------------------------------|--------------|--|
| A <sub>1</sub>                   | 0 — 13 cms.  | Color pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, a pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular gruesa, media, moderada; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; límite inferior difuso; pH 5. Abundancia de materia orgánica.   |
| A <sub>3</sub>                   | 13 — 20 cms. | Color pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, y pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco; estructura de prismas medios, moderados, débiles que se rompen en granular gruesa, media, moderada; consistencia suelto en seco y friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; límite inferior irregular, nítido; pH 5,2; presencia de materia orgánica.                          |
| B <sub>1</sub>                   | 20 — 40 cms. | Color pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa; estructura de prismas medios, débiles, que se rompen en bloques subangulares medios y débiles; consistencia suelto en seco y friable en húmedo; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; límite inferior difuso; pH 5,7. Se observan agujeros de insectos y de raíces en este horizonte. |
| B <sub>2</sub>                   | 40 — 70 cms. | Color pardo amarillento (10YR 5/4) en seco, a pardo rojizo (6YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura de prismas medios, moderados, que se rompen en bloques subangulares, medios, moderados; suelto en seco y friable en húmedo; moderadamente plástico y ligeramente adhesivo; límite inferior difuso; pH 6.   |
| B <sub>22</sub> o B <sub>2</sub> | 70 — 90 cms. | Color pardo amarillento claro y amarillo parduzco (10YR 5/6) en húmedo; franco arcillosa; estructura prismática media, débil, que se rompe en bloques subangulares medios, débiles;  |

moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; límite inferior difuso; pH 6,2.

- B<sub>23</sub> o C 90 — 120 cms. Color amarillo (10YR 7/6) en seco y pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, con moteados pardo fuerte (7,5YR 5/6) en seco y húmedo; franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares, medicos, a prismas fuertes; friable en húmedo; plástico y adhesivo; límite inferior ondulado, nítido; pH 6; presenta cerosidades en los huecos dejados por las raíces.
- Dg 120 — 150 cms. Color pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco, pardo amarillento claro (10YR 5/6) en húmedo arcilla poco densa; con minerales básicos con algo de pómez; pH 5,6; manchas azules de manganeso.
- D<sub>2</sub> 150 cms. y más. Color oliva pálido (5Y 6/3) en seco; arcillo arenosa, con grava fina; pH 6,2.

*Observaciones.*— En D<sub>2</sub> hay presencia de grava fina y manganeso. En la parte baja de C hay concreciones semiduras de hierro con manganeso en nódulos.

En los horizontes A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub> y B<sub>1</sub> hay una digestión muy débil y no la hay en los horizontes B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C y D.

La temperatura del suelo es de 17° C. a 1 m. de la superficie y de 13° C. a 10 cms. de la superficie. Al soplete de propano se enrojecen (2,5YR 5/6) los horizontes B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C y parte del D. La distribución de las raíces en todo el perfil va decreciendo hasta el D.

Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, por corresponder sólo a observaciones de campo, faltando la confirmación del laboratorio. En este caso merecieron dudas las designaciones del B<sub>2</sub> y C.

*Concreciones.*— En parte baja del C hay concreciones semiduras de hierro y manganeso.

*Comportamiento frente al agua.*— En las partes altas posee un drenaje interno bueno, sin nivel de agua pero se presenta húmedo temporalmente a 1 m. Drenaje externo es muy deficiente en las partes bajas, pero este, es mejor en las lomas.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— No presenta erosión aparente.

*Fertilidad.*— Por informaciones sobre rendimientos, se deduce que la fertilidad es baja. El trigo rinde 20 qq/há. con abonos fosfatados y nitrogenados.

*Aptitud del suelo.*— Pastos y cereales y secundariamente sirve para forestales.

*Uso y manejo del suelo.*— Es un suelo que necesita drenaje, especialmente en las partes bajas. Está clasificado en el Grupo III de Capacidad de Uso.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Está dentro de la zona climática “clima de costa occidental con influencia mediterránea” que se caracteriza por una gran homogeneidad en sus fenómenos tanto en las precipitaciones y temperaturas.

La temperatura del suelo varía entre 13° C. a 10 cms. de la superficie y 17° C. a 1 m. de la superficie (ver clima de Osorno).

*Geología y Geomorfología.*— Derivado de cenizas volcánicas. Se presenta como un plano ondulado. Ubicado a 80 m. sobre el nivel del mar.

*Vegetación.*— La formación vegetal del área cae dentro de las denominaciones de “formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*” y “formación de ñadis”.

La primera se caracteriza por desarrollarse un bosque mixto constituido principalmente por árboles de gran tamaño, con un sotobosque relativamente abierto. Las especies dominantes son *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* en los lugares más húmedos con las especies típicas del bosque pantanoso: *Mirceugenia apiculata*; *M. pitra*; *Mirtus luma*; *Podocarpus nubigenus*; *Nothofagus antarctica*; *Drimys winteri*; etc. En los sitios de mejor drenaje, las principales especies asociadas son *Aextoxicon functatum*; *Saxegothea conspicua*; *Nothofagus dombeyi*, etc.

Hacia el este tenemos la formación vegetal de ñadis. En aspecto más generalizado es el matorral higromórfico, compuesto por *Drimys winteri*, *Tepualia stipularis*, *Embothrium coccineum*, *Guevina avellana*, *Escalonia rígida*, etc.

*Relieve superficial.*— Es un complejo de lomajes y planos con bajos húmedos, pendientes dominantes de 0 a 2% en la mayor parte de los terrenos.

*Suelos incluidos.*— Se estima que esta Serie integra un Complejo muy difícil de señalar en la escala del mapa empleado. Existen varios suelos según la posición y drenaje que afecte los suelos. La Serie descrita está ubicada en posición topográfica intermedia.

*Suelos similares.*— Se podrían asimilar a esta Serie, algunos ñadis, los que ocupan posiciones más bajas, como la Serie Ñadi Paraguay. En las partes altas, guarda alguna relación la con Serie Trumao Osorno y Serie Puerto Fonck.

## SERIE ÑAPECO

*Suelo.*— Serie Ñapeco.

*Sinónimos y clasificación.*— Clasificado como Laterita Pardo Rojizo a Grumosol. Pertenece a la Asociación de Suelos Ñapeco.

*Ubicación.*— Provincia de Llanquihue, Departamento de Puerto Varas, junto al río Llico, al Oeste del suelo Fresia. Altura 80 m. sobre el nivel del mar.

*Distribución y superficie.*— Este suelo tiene un ancho aproximado de 5 Kms. y varios kilómetros de norte a sur, justo en el borde oriental de la cima de la Cordillera de la Costa. En Osorno y Llanquihue ocupa una superficie de 98.875 hectáreas. La Serie típica representa un 75% del área.

*Caracterización General.*— Material generador de fango lacustre o marino antiguo, su modo de formación es residual; horizontes A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C y D; textura media en A y densa hacia abajo; profundo; permeabilidad muy lenta; clima de costa occidental con influencia mediterránea (Köppen); topografía de terraza ondulada; con ligera erosión laminar; vegetación natural de robles, se encuentra entre dos formaciones vegetales la Selva Valdiviana de la Costa y la de Nothofagus obliqua y Laurelia sempervirens.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

- |                |              |  |
|----------------|--------------|--|
| A <sub>1</sub> | 0 — 12 cms.  | Pardo oscuro (10YR 3/4) en seco y pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco limosa, moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; ligeramente duro en seco, friable en húmedo; estructura granular, media, moderada; pH 5,3.                        |
| B <sub>1</sub> | 12 — 23 cms. | Pardo (10YR 4/3) en seco y pardo oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillo limosa; muy adhesivo y muy plástico; muy duro en seco y en húmedo; estructura de bloques angulares finos, moderados, a prismas duros, medios; pH 5,0.                     |
| B <sub>2</sub> | 23 — 50 cms. | Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo (7,5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa a arcilla densa; muy adhesivo y muy plástico; muy duro en seco y en húmedo; prismas muy duros y fuertes, que se rompen en bloques angulares fuertes; pH 4,8. |

- B<sub>2</sub> 50.—70 cms. Pardo (7,5YR 5/4) en seco y pardo (7,5YR 4/4) en húmedo; arcilla; muy adhesivo y muy plástico; muy duro en seco y en húmedo; prismas, medios, duros, que se rompen en bloques angulares, fuertes; pH 4,8.
- C 70 — 95 cms. Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco y en húmedo; franco arcillo limosa; muy adhesivo y muy plástico; muy duro en seco y en húmedo; estructura prismas, moderados, medios, que se rompen en bloques angulares, medios, moderados; pH 4,7.
- D. más de 95 cms. Pardo grisáceo a pardo grisáceo claro (2,5Y 6/2 - 5/2) en seco y húmedo, con venas de color pardo fuerte (7,5YR 3/6); pH 4,6, arcillosa. Da la impresión de una masa de materiales intemperizados; contiene algo de mica.

*Observaciones.*— En el horizonte A<sub>1</sub> y B<sub>1</sub> se presenta una ligera reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por la materia orgánica.

En algunos sectores el B<sub>2</sub> presenta color pardo rojizo oscuro (5YR 3/3), en húmedo, y pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco. En algunos sectores entre el B<sub>2</sub> y el B<sub>3</sub> hay una línea quebrada de hard-pan limonítico de color amarillo rojizo (7,5YR 6/8) a pardo fuerte (7,5YR 5/6).

Sobre el substratum se encuentra un barniz de manganeso de color pardo muy oscuro (10YR 2/2). La cerosidad es: leve en B<sub>1</sub>, abundante en B<sub>2</sub> y moderada en B<sub>3</sub>.

Los agregados son estables en agua en los horizontes A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub>.

Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, por corresponder a observaciones de campo, y necesitan confirmación de laboratorio.

*Horizontes críticos.*— Ocasionalmente se presenta una capa delgada que corresponde a un hard-pan y que puede presentar problemas para el drenaje y la penetración de las raíces.

*Comportamiento frente al agua.*— Este suelo presenta un drenaje externo e interno bueno, pero una permeabilidad lenta, debido principalmente a las texturas pesadas.

*Biología.*— Las raíces se presentan abundantes en el horizonte A<sub>1</sub>, frecuentes en el B<sub>1</sub>, escasas en el B<sub>2</sub> y B<sub>3</sub> y muy escasa en el D.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— Se presenta una ligera erosión laminar; el suelo es susceptible de ser destruido por la erosión debido a las araduras descuidadas.

*Aptitud, uso y manejo del suelo.*— La aptitud principal es forestal y la secundaria algo de cereales en las partes más palmas. Los trigos rinden entre 15 y 20 qq/há., con abonos. Las plantas maduran 15 días antes que las que crecen en el Trumao Osorno, por el rápido calentamiento del suelo en verano.

Pertenece, al Grupo VIII de Capacidad de Uso, en los sectores más escarpados y al Grupo III, en las partes con pendientes más suaves.

*Descripción ambiental.*

Datos de Casma — Provincia de Llanquihue.

*Clima.*

	<i>Anual</i>	<i>Otoño</i>	<i>Invierno</i>	<i>Primavera</i>	<i>Verano</i>
Precipitación (mm.):	1.360	381	509	260	170
	<i>Anual</i>	<i>Enero</i>	<i>Julio</i>	<i>Máxima media de Enero</i>	
Temperatura (° C.):	11,4	11,7	9,0	20,5	

La temperatura del suelo es de 14,4° C. (Marzo de 1958).

*Geología.*— Corresponde a un sedimento lacustre o marino antiguo, con algunas intercalaciones de rocas verdes actinolíticas.

Se encuentra a 180 m. sobre el nivel del mar.

*Vegetación.*— Este suelo se encuentra en la zona de transición de dos formaciones vegetales, más hacia la costa se encuentra la selva Valdiviana de la costa y más hacia la Cordillera de los Andes la formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*. Es una asociación de un medio húmedo, de vegetación densa y rica en especies, particularmente en lianas, helechos, musgos y epífitas, constituyendo un bosque mixto algunas veces, y otras bosques de una sola especie.

*Suelos incluidos.*— Se estima que un 20% del área que ocupa este suelo corresponden a ñadis relacionados con esta Serie, lo que haría un total de 19.600 hectáreas. Hay algunas fases por profundidad, erosión y en algunos sitios parecen existir suelos enterrados.

*Suelos similares.*— Es fácil confundirla con las Series Collipulli, Fresia, Mulpún, Nahuelbuta, etc., con las cuales guarda un gran parecido en su perfil, diferenciándose fuertemente en los horizontes C y D. Aparentemente existen, a lo menos, 4 suelos importantes dentro de esta asociación, los que se encuentran íntimamente asociados: 1) Serie Ñapeco, ya descrita; 2) La Serie con un recubrimiento profundo de cenizas de color pardo muy oscuro; 3) La Serie recubrimiento de cenizas de color pardo rojizo, y 4) La Serie recubierta por cenizas pardo rojizas y pardo oscuro.

## SERIE ÑADI FRUTILLAR

*Sinónimos y Clasificación.*— Gran Grupo Ñadi; Trumao o suelo derivado de cenizas volcánicas. Ñadi o pantano de temporada. Pertenecce a la Asociación de Suelos Ñadi Frutillar.

*Ubicación.*— Descrito al lado poniente del camino longitudinal antiguo, entre Pellines y Frutillar, a 3,8 Kms. al Sur de este último. Está a 100 mts. sobre el mar.

*Distribución y superficie.*— En las provincias de Osorno y Llanquihue esta Asociación ocupa 108.625 hás. y en el sector de estudios detallados de Pellines-Frutillar, 5.425,2 hás., cifra esta última que está comprendida en la primera.

*Caracterización General.*

Deriva de cenizas volcánicas, depositadas sobre material fluvio-glacial (out wash); es un suelo residual. Sus horizontes son: A<sub>1</sub>; A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub>, Bir, Dm. La textura del horizonte A es ligera y en el B es de mediana a pesada. Suelo de mediana profundidad; reacción fuertemente ácida en superficie, moderadamente ácido en profundidad. Buena permeabilidad en el perfil, pero impedida en el substratum que lo deja semi-pantanosos en invierno. De buena fertilidad. De topografía plana, suavemente inclinada; sin erosión aparente; evolucionado bajo clima templado húmedo. Vegetación natural: Bosque mixto de Nothofagus, etc. Apto para cultivos de trigo, avena, betarraga sacarina, empastadas, arboledas de manzanos, etc.

*Características físicas y morfológicas.**Perfil: (\*)*

A <sub>1</sub>	0 — 8 cms.	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) seco y pardo oscuro (10YR 2/2) húmedo. Franco limosa. La estructura es dura en seco y estable en agua, granular muy fina, débil, mezclada con granular gruesa, media; ligeramente plástica, ligeramente adhesiva; pH 5,2; con límite gradual y ondulado, el A <sub>3</sub> . Presenta una gran concentración de raíces y restos orgánicos. Con peso del volumen muy bajo.
A <sub>3</sub>	8 — 20 cms.	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco y pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo. Franco limosa a franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, medios, débiles; ligera-

(\*) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

- mente plástico, ligeramente adhesivo; duro en seco y estable en agua. El peso del volumen es muy bajo; pH 5,4; el borde inferior del horizonte es ondulado y nítido. Horizonte con muchas raíces.
- B<sub>1</sub>        20 — 40 cms. Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo. Franco limosa. Estructura de bloques subangulares, medios, moderados; duro en seco y estable en agua; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; compacta; pH 5,6; el borde inferior del horizonte es difuso.
- B<sub>21</sub>       40 — 60 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo, con moteado difuso de color pardo rojizo (5YR 4/4 en húmedo; franco limosa; estructura prismática gruesa que se quiebra en bloques subangulares medios, fuertes; duro en seco y estable en agua; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. pH 5,8. Borde inferior difuso.
- B<sub>22</sub>       60 — 75 cms. Amarillo parduzco (10YR 6/8) en seco y pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo. En partes es de color pardo intenso (7,5YR 4/6) en húmedo. Franco arcillo limosa; estructura prismática gruesa que se quiebra en bloques subangulares, medios, fuertes; duro en seco y estable en agua; plástico y moderadamente adhesivo; pH 5,8; tiene piedras. Borde inferior difuso.
- B<sub>ir</sub>        75 — 90 cms. Pardo amarillento (10YR 5/8) en seco y pardo intenso (7,5YR 5/6) en húmedo. Franco arcillo limosa; estructura de prismas medios que se quiebran en bloques subangulares, medios, fuertes; duros en seco y estables en agua. Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; pH 6; presenta piedras. Lo atraviesan las raíces. Borde inferior del horizonte abrupto.
- D<sub>m</sub>        más de 90 cms. Amarillo pálido (2,5Y 7/4) en húmedo. Compuesto de piedras, gravas basálticas y arena compactada (out wash); pH 5,8.

*Observaciones.*— En el perfil no hubo reacción frente al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

*Horizontes críticos.*— Son los Bir y Dm que impiden el libre escurrimiento del agua. En verano se secan y se presentan extremadamente duros, en invierno se sueltan un poco y permiten un drenaje natural muy limitado. Estas características del fragipan son bien conocidas por los agricultores.

*Comportamiento frente al agua.*— Las abundantes precipitaciones invernales saturan rápidamente este suelo, por ser el drenaje, casi nulo, tanto el interno por las características del perfil, como el externo debido a la topografía plana. Los sectores más bajos suelen quedar cubiertos de agua por tiempos relativamente largos.

Los agricultores han abordado el problema del saneamiento del área mediante una red de drenes abiertos y tapados, complementados con drenaje de subsuelo, llamado localmente "topo"; los resultados han sido siempre muy halagadores, puesto que son fáciles de apreciar por el incremento en los rendimientos de los diferentes cultivos.

#### *Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Erosión.*— No existe erosión por estar el suelo cubierto en forma pareja y permanente por vegetación herbácea y arbustiva. Los sectores incorporados al cultivo presentan un alto contenido de materia orgánica.

*Fertilidad.*— Hay una respuesta muy nítida a las aplicaciones de abonos fosfatados para cereales y pastos en dosis de 50 a 70 Kgs. de  $P_2O_5$ /há. A las papas se les aplica abonos orgánicos, siendo el más usado el guano de establo en cantidades de 20 ton./há.

El nitrato de sodio da buenos resultados en cereales aplicado en dosis de 50 Kg/ $NO_3$ /há. Se emplea algo de potasio y muy poco calcio, es probable que estos elementos requieran mayor estudio de campo.

*Aptitud del suelo.*— En forma espontánea la aptitud de este suelo es forestal, pero al eliminarse el bosque se convierte en un excelente campo para forrajeras, cereales y otros cultivos como papas y betarraga sacarina.

#### *Uso y manejo del suelo.*

Por orden de precedencia las prácticas necesarias para manejar estos suelos son: eliminación del bosque de mala calidad mediante incendio, siembra de forrajeras, drenaje, abonaduras, siembra de cereales, etc. y control de malezas.

Los rendimientos unitarios son de trigo 24 qq/há., avena 22 qq/há., papas 280 qq/há.

*Descripción ambiental.**Clima.*

<i>Temperatura en ° C.</i>	<i>Anual</i>	<i>Enero</i>	<i>Junio</i>
media .....	10,3	14,8	7,1
máxima absoluta .....	32,0	31,6	17,2
máxima media .....	14,7	20,0	10,3
mínima absoluta .....	-7,5	-0,1	-6,5
mínima media .....	5,7	9,0	3,7
<i>Precipitaciones en mm.</i>	<i>Anual</i>	<i>Enero</i>	<i>Junio</i>
media .....	1.640	60,6	235,1
máxima .....	1.990	119,0	369,0

## SERIE ÑADI ALERCE

*Suelo.*— Serie Ñadi Alerce.

*Sinónimos y Clasificación.*— Ñadi, suelo húmedo de temporada; Trumao de zonas húmedas; suelos derivados de cenizas volcánicas.

*Ubicación.*— Descrito a 3 km. al Este del pueblo Alerce por el camino de las Parcelas, está a 150 m. sobre el nivel del mar.

*Distribución y Superficie.*— Cubre una superficie de 19.500 há., de la cual, la Serie representa el 65%.

*Caracterización General.*— El material generador deriva de cenizas volcánicas; modo de formación sedimentario; el perfil presenta los horizontes: A<sub>1</sub>; B<sub>2</sub>; B<sub>2</sub>b; B<sub>3</sub>b; M; Dr. La textura de los horizontes superficiales es lijera y se hace densa en profundidad. El pH es ácido. La permeabilidad en los horizontes superficiales es rápida, pero en cambio es impedida en profundidad por la presencia de un fragipan. El clima es templado frío; la topografía es plana, baja y con pequeñas ondulaciones y depresiones; la vegetación original fue el alerce, en la actualidad hay renovales de mañío, ñirre, canelo, laurel, etc.; aptitud principal para bosque y secundaria para empastadas.

*Características físicas y morfológicas.**Perfil:*

- A<sub>1</sub>        0 — 10 cms.    Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular, muy fina, débil; suelta en seco, friable en húmedo; no plástico y no adhesiva; pH 4,8; con gran cantidad de materia orgánica sin descomponer y de raicillas finas; el límite inferior del horizonte es difuso.
- B<sub>2</sub>        10 — 30 cms.    Pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco limosa, algo densa; estructura de

- bloques subangulares, medios, débiles; suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico, no adhesivo; pH 5,2; límite inferior nítido.
- B<sub>2</sub>b      30 — 45 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; con moteado de pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo debido a las raíces, las que dan un aspecto de retículo sobre el material mineral; arcillo limosa; estructura maciza que se rompe en bloques subangulares, moderados, medios; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; pH 5,4; límite inferior del horizonte gradual.
- B<sub>3</sub>b      45 — 50 cms. Pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; franco arcillosa, con arena; estructura maciza, que se rompe en bloques subangulares, moderados, medios; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico y adhesivo; pH 5,6; hay algo de grava en este horizonte. Límite inferior nítido.
- M            2 mm. Lámina nítida de color rojo amarillento (10YR 4/6) en húmedo, de óxidos de hierro; muy duro en seco y algo friable en húmedo.
- Dr.      más de 50 cms. Gris claro (10YR 7/1) en seco, grava y arena; compactada en el primer metro por proceso de silicatación y hacia abajo sigue suelta.

#### *Observaciones.*

El peso del volumen es muy liviano en el perfil, en especial en los dos primeros horizontes.

Las raíces son extraordinariamente abundantes en el A<sub>1</sub>; abundantes en B<sub>2</sub>, y disminuyen sensiblemente hacia abajo, pero no son capaces de pasar la estrata M.

Las letras que designan los horizontes son tentativas, por corresponder sólo a observaciones de campo y necesitan confirmación y laboratorio.

#### *Horizontes críticos y comportamiento frente al agua.*

El M. y Dr. son críticos, porque impiden una buena permeabilidad del suelo, convirtiéndose éste en pantano de temporada. Por el momento no se justifica el construir drenajes, ya que la mayor parte de los terrenos tienen menos profundidad que esta descripción, y por lo reducido de su fertilidad ha impelido a los agricultores a no cultivar este suelo; sino destinarla a empastadas.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.**Fenómenos de erosión:*

No se aprecian por estar el campo recubierto de renovales y de pastos.

*Fertilidad.*

No hay datos de rendimientos por cultivos, pero es muy sintomático que los terrenos que se parcelaron entre pequeños agricultores, nunca han sido dedicados a cultivos, sino que los destinan a empastadas. En general la fertilidad de estos suelos de ñadis es baja, y responden bien a las aplicaciones de fosfatos y nitrógeno, pero en el caso especial de este suelo, por ser muy delgado, se aniega en Invierno y se seca con perjuicio de las plantas en Verano.

*Aptitud del suelo.*

Forestal. Nunca se debió cortar el bosque original sin dejar renovales que permitieran la explotación escalonada; los troncos de alerces que aún quedan tienen hasta 2 y 3 m. de diámetro; el renoval de bosque es muy deficiente. Las empastadas son muy pobres.

*Descripción ambiental.* (Puerto Montt).

	<i>Enero</i>	<i>Julio</i>	<i>Anual</i>
<i>Clima:</i> Temp. media .....	15,2	7,6	11,1 °C.
Máx. absoluta .....	19,9	10,5	15,0 °C.
Mín. absoluta .....	4,5	-4,6	-4,0 °C.
Precipitaciones .....	12,1	21,1	205,3 mm.

*Geología y geomorfología.*

Suelo derivado de cenizas volcánicas depositadas sobre materiales fluvic glaciales.

*Vegetación.*

Corresponde al bosque mixto chileno en que predominan los *Nothofagus*, *Laurelia* y *Podocarpus*; en los lugares más húmedos crecen los *Drymis*.

*Relieve.*

Terreno de planos bajos, con pendientes de 0-3%.

*Suelos incluidos.*

Por dificultades creadas por lo impenetrable de los bosques y la falta de caminos adecuados, la superficie de este suelo es sólo estimativa, ya que se consideran incluidos: la Serie Calbuco; una fase profunda de la Serie Alerce, que ocupa posición alta y con los suelos que se encierran en el Complejo Cariquilda-Misquihue.

## SERIE PUYEHUE

*Suelo*: Serie Puyehue.

*Sinónimos y clasificación.*— Trumao; suelo derivado de cenizas volcánicas; pertenece a la Asociación de Suelos Puyehue.

*Ubicación.*— Junto al camino y a 12 Kms. al oriente de las Termas de Puyehue, en la Reserva Forestal de Puyehue.

*Distribución y superficie.*— Sólo se ha descrito en la Provincia de Osorno, pero no se tiene información sobre su desarrollo en la Provincia de Valdivia. En Osorno ocupa 41.937 Hás. y el suelo descrito representa el 60% del área.

*Caracterización general.*— Suelo derivado de cenizas volcánicas, en el cual resulta difícil establecer secuencia de horizontes, sino que es preferible establecer las estratas. Suelo profundo; bien drenado; fértil; con topografía de ladera de cerro; su principal aptitud es forestal; extraordinario desarrollo del bosque mixto Podocarpus; Nothofagus; Laurelia, etc. Desarrollado bajo clima templado frío con influencia de otro clima de altura más frío y lluvioso.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil*: (\*)

- 1) 0 — 4 cms. Pardo oscuro (10YR 4/3) en seco a negro (10YR 2/1) en húmedo; franco limosa; estructura granular muy fina; con una gran cantidad de raicillas muy finas; pH 6,0; límite inferior difuso.
- 2) 4 — 26 cms. Pardo fuerte (7,5YR 5/6) en seco y pardo oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco arenosa a franco arcillo arenosa; plástico y adhesivo; duro en seco y friable en húmedo; presenta una gran cantidad de granos pequeños de colores negros, rojos y blancos. Límite inferior difuso.
- 3) 25 — 47 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco y en húmedo; en la parte baja cambia a pardo oscuro; franco a franco arenosa; estructura de bloques subangulares, débiles; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; con las unidades estructurales (peds) muy duras en secas y friable en húmedo; límite inferior difu-

---

(\*) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

- so. En este horizonte hay puntos constituídos por pumicita de color pardo pálido (10YR 7/4) en seco y pardo amarillento claro (10YR 6/4) en húmedo.
- 4) 47 — 50 cms. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa; no plástico y no adhesivo; suelto en seco y friable en húmedo; límite inferior difuso; tendencia a prismas débiles.
  - 5) 50 — 54 cms. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo amarillento muy oscuro (10YR 2/3) en húmedo; franco arenosa; no plástico, no adhesivo; suelto en seco friable en húmedo; con peso del volumen muy liviano; con tendencia a estructura prismas finos, débiles; límite inferior difuso.
  - 6) 54 — 84 cms. Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco y pardo muy oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco limosa; estructura maciza; pH 5,7; límite inferior difuso.
  - 7) 84 — 122 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco y pardo muy oscuro (10YR 2/3) en húmedo; con moteado de granos de pumicita ya descritos; franco arenosa; no plástico, no adhesivo; con peso del volumen muy liviano; límite inferior difuso; estructura maciza.
  - 8) 122 — 130 cms. Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en seco y pardo muy oscuro (10YR 2/3) en húmedo; arenosa a franco arenosa; suelto en seco; peso del volumen muy liviano; límite inferior difuso.
  - 9) 130 — 155 cms. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco y pardo fuerte (7,5YR 5/8) en húmedo; franca a franco arcillo limosa; ligeramente adhesivo. no plástico; hay gránulos de minerales rojos; límite inferior difuso.
  - 10) 155 — 170 cms. Pardo pálido (10YR 6/3) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arenosa fina; estructura maciza; compactado; pH 6,1; límite inferior difuso.
  - 11) 170 — 190 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arenosa; estructura de bloques subangula-

- res medicos, débiles; no plástico, no adhesivo; duro en seco, friable en húmedo.
- 12) 190 — 200 cms. Pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco limosa algo pesada; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; ligeramente plástico y moderadamente adhesivo; límite inferior difuso, moteados de puntos finos rojos.
  - 13) 200 — 236 cms. De características similares al anterior, con pH 6,3; color algo más oscuro y con moteados pardo claro y rojo.
  - 14) 236 — 264 cms. Pardo a pardo oscuro (10YR 4/3) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco; estructura maciza que se rompe en bloques subangulares, medios, débiles; ligeramente plástico, no adhesivo; duro en seco, friable en húmedo; pH 6,3; límite inferior difuso.
  - 15) 264 — 269 cms. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura maciza; plástico y ligeramente adhesivo; con moteado rojo y pardo oscuro; en esta estrata hay restos de una tosca negra que se presenta en forma discontinua; límite inferior difuso.
  - 16) 269 — 279 cms. Pardo muy plástico (10YR 8/3) en seco y pardo amarillento claro (10YR 6/4) en húmedo; franca; estructura maciza, compactada; no plástico, no adhesivo; duro en seco, friable en húmedo; pH 6,4; límite inferior difuso.
  - 17) 279 — 304 cms. Pardo muy pálido (10YR 7/3) en seco y pardo (10YR 5/3) en húmedo; franco arenosa; maciza, cuando está seca se quiebra en figuras poligonales; duro en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico, no adhesivo; pH 6,2; límite inferior difuso.
  - 18) 304 — 305 cms. Rojo oscuro (10YR 3/6) en húmedo; arcillosa; estructura maciza; plástico y adhesivo.
  - 19) 305 — 308 cms. Pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, manchado de pardo amarillento claro; franco arcillo arenosa; estructura maciza;

plástico y ligeramente adhesiva; pH 6,2; límite inferior nítido.

20) 308 cms. y más. Roca basáltica.

*Horizontes críticos.*— En este suelo no se aprecian horizontes que sean críticos para este perfil, en cambio, muchas de las estratas que lo integran tienen una gran importancia para la determinación de la secuencia de las lluvias de cenizas que han generado la mayor parte de los suelos de estas provincias.

Algunas de sus estratas más oscuras que presentan puntos claros en forma de micronódulos de pumicita parecen estar relacionadas con las estratas de cenizas que han dado origen a las Series de Puerto Fonck, Trumao, Osorno, Puerto Octay, Nueva Braunau, Misquihué y Olmopulli. En cambio, otras estratas claras parecen estar en estrecha relación con los diferentes Ñadis.

*Comportamiento frente al agua.*— Este perfil tiene buen drenaje y su permeabilidad se puede considerar como rápida. Solamente tienen mala permeabilidad los pequeños bajíos que se encuentran entre los pliegues de las laderas o los restos de antiguas lagunas.

*Características de fertilidad y aptitud agrícola.*— No se presenta erosión por estar cubierto por bosque alto y de abundante mantillo, pastos y renovales.

Este suelo no se cultiva de manera que no se conocen sus posibles deficiencias de fertilidad, en cambio, la observación rápida del bosque no advierte síntomas de carencia de algún elemento esencial. Es probable que cultivos anuales pudieran indicar las diferencias de fósforo y nitrógeno nítrico, como la mayoría de los suelos de Trumao, por estar en posición de ladera con 15-20% de pendiente, hace imposible todo aprovechamiento del terreno que no sea forestal.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Suelo desarrollado en zona de transición entre la "tundra de montaña" y el clima templado frío del Llano Central. Las temperaturas son sensiblemente más bajas que en la zona junto al lago, su temperatura media anual es de 15° C, con heladas de invierno. Las precipitaciones anuales son de 2.500 a 3.000 mm., con lluvias todos los meses, pero más intenso en invierno (Junio-Agosto) y nieve durante este último período, a lo menos 1 metro.

*Geología y Geomorfología.*— Suelo en posición de ladera de montaña, con pendientes de 15-20% a 500 m. sobre el nivel del mar. Está formado por una sucesión de estratas de cenizas volcánicas, que guardan muy poca relación entre sí, generalmente se observan 20 estratas o más en las partes altas y algo menos en su borde occidental.

El suelo descansa sobre rocas basálticas, con las cuales no guarda ninguna relación.

*Vegetación.*— Se caracteriza por mantener un bosque alto, vigoroso y bien desarrollado, en éste dominan los Podocarpus, Laurelia y Nothofagus. La aptitud natural de este perfil es forestal, por lo que debería conservarse esta vegetación para evitar la destrucción del suelo.

*Variaciones y suelos similares.*— Hay dos perfiles bien definidos. El de las laderas con 4 m. de espesor y el vecino sur del Lago Puyehue, que tiene 2 m. Diferenciándose en la ausencia de algunas estratas en este último caso. Como ya se ha dicho, algunas de sus estratas intermedias de color oscuro y con manchas claras de pumacitas guardan relación con los suelos Puerto Fonck, Puerto Octay, Trumao Osorno, Nueva Braunau, Misquihue y Olmopulli; y los estratas claras guardan relación con algunas de las Series que integran los Ñadis.

#### SERIE ANTILLANCA

*Suelo.*— Serie Antillanca.

*Sinónimos y clasificación.*— Pradera Alpina; suelo derivado de cenizas volcánicas relativamente recientes.

*Ubicación.*— Descripción hecha en el borde extremo Sur-oeste del volcán Casablanca, cráter que integra el nido volcánico del volcán Antillanca, junto al camino que los circunda, a 1.250 metros sobre el nivel delmar y en la línea de las nieves de invierno, por encima de la línea del bosque alto.

*Distribución y superficie.*— Se le encuentra por los conos volcánicos, pero es muy difícil precisar su extensión, es importante sólo, por lo que significa como punto de partida para el estudio de los suelos que derivan de cenizas volcánicas. Se le encuentra alternando con litosoles sobre cenizas volcánicas.

*Caracterización general.*— Suelo derivado de cenizas volcánicas relativamente recientes; el perfil presenta los hizontes: A<sub>0</sub>; A<sub>1</sub>; A<sub>2</sub>; B<sub>2</sub>; C; DR<sub>1</sub>; DR<sub>2</sub>. Textura liviana en todo el perfil; de buena permeabilidad; topografía de cerro; vegetación de pastos y plantas de cojín; desarrollado bajo clima de tundra de altura.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil (°):*

A <sub>0</sub>	3 — 0 cms.	Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2 - 2/2) en seco y en húmedo; formado por materia orgánica que se presenta como champas de turba seca, de consistencia fofa; pH 5,8. El límite inferior del horizonte es difuso.
----------------	------------	---

(\*) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

- A<sub>3</sub> 0 — 4 cms. Gris muy oscuro (5YR 3/1) en seco y (5YR 2/1) en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular, media, fuerte; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 5,6; rico en materia orgánica; el límite inferior del horizonte es difuso.
- A<sub>2</sub> 4 — 12 cms. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2-2/2) en seco y en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular, débil, muy fina; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 5,6; contiene grava. El límite inferior del horizonte es nítido e irregular.
- B<sub>2</sub> 12 — 28 cms. Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2-2/2) en seco y en húmedo; franco arenosa fina; estructura de bloques subangulares, finos a medios, débiles; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 6,1; con abundante grava; límite inferior nítido, irregular.
- C 28 — 44 cms. Amarillo rojizo (7,5YR 6/6) en seco y pardo (7,5YR 5/4) en húmedo; grava con algo de arena; estructura maciza; suelto; pH 6,3; límite inferior nítido, irregular.
- DR<sub>1</sub> 44 — 84 cms. Pardo amarillento claro (2,5Y 6/4) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (2,5Y 3/2) en húmedo; grava con algo de arena; estructura maciza; pH 6,4; límite inferior difuso.
- DR<sub>2</sub> más de 84 cms. Gris (2,5Y 5/0) en seco y gris muy oscuro (2,5Y 3/0) en húmedo; grava con arena; estructura maciza; pH 6,4.

#### *Observaciones.*

En A<sub>2</sub> y B<sub>2</sub> la grava tiene colores de pardo grisáceo oscuro (2,5Y 4/2) en seco y negro (2,5Y 2/0) en húmedo. En los horizontes C, DR<sub>1</sub> y DR<sub>2</sub> la grava tiene color pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo, y otros de colores grises a negros.

Las raíces son muy abundantes en A<sub>1</sub>; frecuentes en B y C y algunas alcanzan a D.

#### *Información general.*

Este perfil tiene importancia, por el solo hecho de constituir el punto de partida en los estudios sobre evolución de los suelos que derivan de cenizas volcánicas. Se desarrolla en la ladera escarpada de un

volcán y recibe 2.000 mm. de lluvia y 2 m. de nieve. La temperatura media del Verano es 10° C. y bajo 0° en Invierno. La vegetación natural es pastos cortos y plantas de cojín (murtilla, calafate, etc.).

#### SERIE TRUMAO OSORNO

*Suelo.*— Serie Trumao Osorno.

*Sinónimos y clasificación.*— Trumao, suelo derivado de cenizas volcánicas. Pertenece a la Asociación de Suelos Trumao Osorno.

*Ubicación.*— A 5 Kms. al oriente de Osorno; en el Campo Experimental de Barro Blanco, Provincia de Osorno.

*Distribución y superficie.*— En la Provincia de Osorno ocupa 91.250 Hás., de las cuales la Serie representa el 65% del área.

*Caracterización General.*— El material generador está formado por cenizas volcánicas relativamente modernas. Su perfil presenta los siguientes horizontes: Ap<sub>1</sub>; Ap<sub>2</sub>; A<sub>3</sub>; B<sub>1</sub>; B<sub>2</sub>; B<sub>2</sub>ir; D. La textura de todo el perfil es liviana, salvo en profundidad, que es más pesada; débilmente ácido; profundo; de buena fertilidad, pero que responde a los abonos fosfatados y nitrogenados; desarrollado bajo clima templado frío; vegetación natural de bosque mixto de Nothofagus; aptitud principal para cultivos variados, incluyendo empastadas.

*Características físicas y morfológicas.*

*Perfil:*

- |                 |              |  |
|-----------------|--------------|--|
| Ap <sub>1</sub> | 0 — 5 cms.   | Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4 - 4/4) en seco y en húmedo; franco limosa; estructura granular media, moderada; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; pH 6,0; rico en materia orgánica; límite inferior difuso.                       |
| Ap <sub>2</sub> | 5 — 13 cms.  | Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4 - 4/4) en seco y en húmedo; franco limosa; estructura granular media, moderada; duro en seco, friable en húmedo; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; pH 6,0; con abundancia de materia orgánica; límite inferior nítido e irregular. |
| A <sub>3</sub>  | 13 — 30 cms. | Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco limosa; estructura de bloques subangulares finos, débiles; suelto en seco, friable en húmedo; plástico y moderadamente adhesivo; pH 6,2;   |

- se encuentra agujeros de raíces y de lombrices; límite inferior difuso.
- B<sub>1</sub> 30 — 50 cms. Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco limosa; estructura de bloques subangulares finos; duro en seco, friable en húmedo; plástico, ligeramente adhesivo; pH 6,3; límite inferior difuso.
- B<sub>2</sub> 50 — 70 cms. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco limosa a franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares moderados y finos; duro en seco, friable en húmedo; plástico y moderadamente adhesivo; pH 6,4; límite inferior difuso.
- B<sub>2</sub> ir 70 — 76 cms. Pardo amarillento (10YR 5/7) en húmedo; franco limosa a franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares finos; duro en seco, friable en húmedo; plástico y moderadamente adhesivo; pH 6,4; límite inferior difuso.
- D 76 — 100 cms. y más Amarillo rojizo (7,5YR 8/6 - 6/6) en seco y pardo fuerte (7,5YR 5/6) en húmedo; franco limosa a franco arenosa fina; estructura maciza; duro en seco, duro en húmedo; no plástico y no adhesivo; pH 6,7; este horizonte es una mezcla semicementada de elementos pumiciticos y rocas basálticas (origen glacial).

#### Observaciones.

Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, sólo corresponden a determinaciones de campo y requieren confirmación de laboratorio.

Las raíces atraviesan todo el perfil, pero sólo las más grandes pueden atravesar el horizonte D.

En todos los horizontes hay agujeros dejados por las raíces.

*Comportamiento frente al agua.*— El perfil presenta buen drenaje y se clasifica como de permeabilidad rápida; sólo al llegar al substratum glacial, la permeabilidad se afecta y es muy lenta. La topografía ondulada ayuda al buen drenaje y sólo en los sectores bajos se producen algunos problemas por exceso de humedad, pero ocurre en el suelo asociado o Serie Reconciliación.

#### Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.

*Erosión y fertilidad.*— El viento es responsable de un pequeño desarrollo de la erosión en este suelo, y en algunas laderas algo más

escarpadas que lo usual se presenta una erosión de tipo laminar de grado moderado.

La fertilidad es de regular a buena, sin embargo, responde bien a los abonos fosfatados y nitrogenados. Se aplican entre 150 y 200 unidades por  $P_2O_5$  y 50 unidades de  $NO_3$  el cereal que hace de cabecera de rotación. Con frecuencia se aplican cantidades mayores de fosfatos de distinto origen, buscando el efecto residual del fósforo en las empastadas.

Una observación de interés constituye la mala nodulación de las leguminosas, hay raíces que no presentan nódulos y donde éstos se encuentran son débiles y mal conformados.

*Uso, aptitud y manejo del suelo.*— Se presta para una gran variedad de cultivos, tales como: trigo, cebada, avena, lino, papas, raps, betarraga sacarina, hortalizas, huertos frutales (manzanos y cerezos), castaños, empastadas de trébol rosado, ballicas, pasto ovilla, alfalfa chilota (lotus), etc.

Las rotaciones más usuales son: papas, cereal y cinco años de pasto. Aplican todo el abono en cereal, a cuyo rendimiento cargan el costo del abono y la empastada mantiene la engorda de vacunos o las lecherías temporales o permanentes.

Hace falta en estos suelos el sembrar en curvas a nivel, porque los cultivos escardados como papas y otros se siembran en el sentido de la pendiente favoreciendo la erosión.

Los forestales tienen un buen desarrollo, tanto en las especies nativas, que alcanzan un desarrollo extraordinario, como las especies exóticas, tales como: eucaliptus, álamo, pino insigni, etc.

#### *Descripción ambiental.*

*Clima.*— La precipitación anual es de 1.400 mm. estando bien repartida a través de todo el año, sólo durante un mes las lluvias son escasas, pero no desaparecen del todo.

La temperatura media de Enero es de 18,1° C. y la de Julio 9,3° C. La temperatura del suelo es de 16,5° C (Marzo/583).

*Geología y Geomorfología.*— El suelo se ha formado a partir de varias estratas de lluvias de cenizas volcánicas, casi todas andesíticas que se encuentran muy alteradas e intemperizadas por efecto del clima y de la vegetación. Hay también estratas de pumicita. El suelo descansa sobre un material morrénico; con frecuencia por debajo de 2 a 4 metros de este material aparecen otros suelos sepultados, tales como el Cudico, y a 10-15 metros de profundidad aparecen los suelos Fresia y Ñapeco, esto es especialmente notorio en el borde occidental de esta Asociación.

*Relieve.*— Lomajes suaves con pendientes de 5 a 8% y partes altas casi planas. Se encuentra a 60 metros sobre el nivel del mar.

*Suelos incluidos y similares.*— Se incluyen dentro de esta Asociación, en sus partes bajas a la Serie Reconciliación, y hacia el borde oriental y sur a las Series Puerto Fonck y Puerto Octay, y por el sector poniente con la Serie Cudicc, las que aparecen como pequeños sectores.

#### SERIE RECONCILIACION

*Suelo.*— Serie Reconciliación.

*Sinónimos y clasificación.*— Asociada al Trumao Osorno en castaña por mal drenaje. Corresponde a un tránsito de planosol a humic glei.

*Ubicación.*— Ubicado 10 Kms. al Oeste de la ciudad de Osorno, en la Provincia de Osorno, y a 50 metros sobre el nivel del mar.

*Distribución y superficie.*— Se presenta como bajos de mal drenaje en medio de los lomajes del Trumao Osorno, podría ocupar unas 4.500 Hás.

#### *Caracterización General.*

Derivado de cenizas volcánicas, sedimentario, con estratas; con textura ligera en el horizonte superficial; pesada en el B<sub>2</sub>; con pH fuertemente ácido a neutro; profundo; de permeabilidad muy lenta y fertilidad baja; se desarrolla bajo el clima denominado, "clima de costa occidental con influencia mediterránea"; en topografía de depresiones; sin erosión; con vegetación de "formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*; para cultivos de temporada.

#### *Características físicas y morfológicas.*

##### *Perfil: (\*)*

- 0 — 13 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco, a pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arenosa muy fina; estructura granular, fina, fuerte; duro en seco y friable en húmedo; plástico y ligeramente adhesivo; límite inferior difuso; pH 5. Abundancia de raíces finas.
- 13 — 25 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco, a pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, con moteado pardo amarillento (10YR 5/6);

---

(\*) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

textura franco limosa; estructura granular fina, media; plástico y ligeramente adhesivo; ligeramente duro en seco y friable en húmedo; límite inferior, claro, ondulado; pH 5; abundancia de raíces finas.

- 25 — 31 cms. Gris claro (10YR 7/2) en seco, a gris parduzco claro con moteado (10YR 6/2) en húmedo; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; textura franco limosa; estructura granular fina, media muy porosa; plástico y ligeramente adhesivo; ligeramente duro en seco y friable en húmedo; límite inferior difuso; pH 4,8.
- 31 — 40 cms. Gris claro (10YR 7/2) en seco, a pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo, con moteado pardo fuerte (7,5YR 5/6); franco arcillo limosa; estructura granular media, débil; con tendencia a laminar; plástico y adhesivo; suelto en seco y friable en húmedo; límite inferior difuso; pH 4,6.
- 40 — 50 cm. Gris claro (10YR 7/2) y pardo amarillento (10YR 5/6) en seco, a gris parduzco claro (10YR 6/2) en húmedo, con moteado pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2), a pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; textura arcillo limosa; estructura de bloques subangulares, medios, fuertes, a granular, gruesa, fuerte y con tendencia a formar estructura prismática, media, débil; muy plástico y muy adhesivo; duro en seco; friable en húmedo; límite inferior abrupto, ondulado; pH 4,9; hay películas ferruginosas en los huecos de las raíces.
- 50 — 70 cm. Pardo muy pálido (10YR 7/3) a pardo pálido (10YR 6/3) en seco, y pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; textura arcilla; estructura prismática, gruesa, fuerte, que se quiebra en bloques angulares, gruesos, medios; muy duro en seco y firme a muy firme en húmedo; muy plástico y muy adhesivo; límite inferior abrupto; pH. 5 Con raíces entre las fracturas de los prismas.
- 70 — 80 cm. El color se presenta en bandas pardo amarillentas (10YR 5/6) en seco, a pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2 en húmedo; textura se presenta

en bandas franco arcillo limosa y bandas de caolín de 3 mm. de espesor; plástico y adhesivo, quebradizo en seco; límite inferior abrupto; pH 5; (podría ser un fragipán).

80 — 115 cm. Gris claro (10YR 7/2) en seco a pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, con moteado fino, negro y pardo rojizo; textura franco arcillo limosa; estructura de bloques angulares, gruesos y débiles; duro en seco y firme en húmedo; muy plástico; muy adhesivo; límite inferior abrupto; pH 6,4.

115 cm. y más. Textura franco arcillo limosa; estructura maciza; duro en seco, firme en húmedo; muy adhesivo; pH 6,4. Hay rocas mezcladas y piedras pómez.

*Observaciones.*— En las estratas: La primera es prominente; presenta raíces finas. La 2ª presenta agujeros dejado por las raíces, los que no se vuelven a llenar aún cuando el perfil es arcilloso. La 3ª presenta raíces finas. En la 5ª hay concreciones de hierro y presenta agujeros de raíces. En la 4ª y 5ª hay barnices de Mn. en la superficie de los agregados y raíces en la fractura de los prismas. La 6ª puede ser un fragipán.

*Concreciones.*— Entre los 40 a 50 cm. existen concreciones de hierro.

*Comportamiento frente al agua.*— Debido a su posición, en depresiones, este suelo presenta un drenaje externo deficiente cubriéndose de agua en la estación lluviosa. Su permeabilidad es muy lenta.

#### *Características de fertilidad y aptitudes agrícolas*

*Fenómenos de erosión.*— No hay erosión, sino depositaciones de las partes altas.

*Aptitudes del suelo.*— Es un suelo con aptitud para cultivos de temporada.

*Uso y manejo del suelo.*— Es un suelo que necesita drenaje y abonos fosfatados.

Grupo III y VI de Capacidad de Uso.

#### *Descripción ambiental*

*Clima.*— Se ha desarrollado bajo la zona de clima denominado como "clima de costa occidental con influencia mediterránea (Köppen) que se caracteriza en que las precipitaciones caen durante todo el año, y

aunque las lluvias disminuyen en verano, no puede calificarse esta estación como seca. Las modificaciones de la temperatura, por otra parte, no son de gran variación. Desde el punto de vista térmico puede caracterizarse, por su gran homogeneidad.

La temperatura del suelo es de 16,5° C. (Marzo/58).

*Geología y Geomorfología.*— Derivado de cenizas volcánicas. Contiene estratificaciones de pumicita. Se presenta en depresiones formadas por el trumao Osorno en una catena topográfica.

*Vegetación.*— Se desarrolla bajo la formación vegetal denominada “formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*”. Se caracteriza por el desarrollo de un bosque mixto, constituido con un solo bosque relativamente abierto, las especies dominantes son de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, asociado en los lugares más húmedos con especies típicas del bosque pantanoso.

*Relieve superficial.*— Plano entre lomajes.

*Suelos relacionados.*— La Asociación Trumao Osorno.

#### SERIE TRUMAO PUERTO FONCK

*Suelo.*— Serie Trumao Puerto Fonck.

*Sinónimos y clasificación.*— Trumao; derivado de cenizas volcánicas. Perteneciente a la Asociación de Suelos Puerto Fonck.

*Ubicación.*— Descrito a 3 Kms. al Norte de Puerto Fonck, en la Provincia de Llanquihue.

*Distribución y superficie.*— La Asociación ocupa 54.187 hás. de las cuales la Serie representa un 60%.

*Caracterización general.*— Suelo derivado de cenizas volcánicas; sedimentario; el perfil presenta los horizontes: A<sub>11</sub>; A<sub>12</sub>; A<sub>3</sub>; B<sub>2</sub>; B<sub>3</sub>; C; D<sub>1</sub>; D<sub>2</sub>. La textura en casi todo el perfil es liviana, pero algo más densa en profundidad. La permeabilidad del suelo es buena. Desarrollado bajo clima templado frío. Topografía ondulada. Vegetación natural de bosque alto, mixto, de *Nothofagus* y otros. Aptitud para cultivo de cereales, chacras, pastos y también forestales.

#### *Características físicas y morfológicas*

##### *Perfil:*

A<sub>11</sub>            0 — 20 cm. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arenosa fina; estructura granular, fina, débil; suelto en seco, friable en húmedo; no plástico, no adhesivo; pH 5,8; límite inferior difuso.

- A<sub>12</sub> 20 — 30 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco limosa; estructura de bloques subangulares, débiles, finos; suelto en seco y friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; pH 5,9; límite inferior difuso.
- A<sub>3</sub> 30 — 50 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares, débiles, medios; suelto en seco, friable en húmedo; pH 5,8; límite inferior difuso.
- B<sub>2</sub> 50 — 65 cm. Pardo pálido (10YR 6/3) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura maciza que se rompe en bloques subangulares, débiles, medios; suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; pH 6,0; límite inferior difuso.
- B<sub>3</sub> 65 — 110 cm. Pardo amarillento (10YR 5/8) en húmedo; franco limosa; estructura maciza que se rompe en bloques subangulares, débiles, medios; suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; pH 6,0; límite inferior difuso.
- C 110 — 120 cm. Pardo amarillento oscuro (10YR 5/8) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura maciza; suelto en seco y friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; pH 6,2; límite inferior difuso.
- D<sub>1</sub> 120 — 160 cm. Pardo muy oscuro (10YR 2/3) en húmedo; franco arcillo limosa, estructura maciza; formada por grava pumicítica.
- D<sub>2</sub> 160 — cm. y más. Gris (10YR 5/1) en seco; arena y grava semi-compactada.

*Observaciones.*— Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, ya que requieren la comprobación del laboratorio.

*Comportamiento frente al agua.*— Las abundantes precipitaciones calificadas de rápida en el horizonte A, de moderada en B y algo restringida en C.

*Características de fertilidad, aptitudes agrícolas, erosión y fertilidad*

El suelo está afecto a la erosión eólica, por lo que debe mantenerse empastado, o bien, bajo sistemas de conservación de suelos.

La fertilidad es alta, es comparable a la que presenta la Serie Puerto Octay, diferenciándose en que sus rindes son más bajos por estar sujeta a temperaturas algo más bajas y con heladas más frecuentes. Responde bien a las aplicaciones de abonos fosfatados y nitrogenados y aún cuando no hay mucha información se estima que responde bien a la cal.

*Aptitud y manejo del suelo.*— La cubierta vegetal original de este suelo fué un bosque mixto de gran desarrollo que aún subsiste en muchos lugares. Sin embargo, a pesar del buen desarrollo del bosque este suelo no presenta como principal aptitud la de ser forestal, sino más bien, grandes condiciones para ser destinado a una rotación que incluya una gran variación de cultivos. Entre estos crecen muy bien y con buenos rendimientos: trigo, avena, cebada, betarraga sacarina, lino, hortalizas, empastadas, huertos de manzanos y cerezos.

*Descripción ambiental*

*Clima.*— No existen datos meteorológicos de esta zona, pero se estima como un clima templado frío, con 2.500 mm. anuales de lluvia bien distribuidos durante todo el año; con temperatura media de 11°C y con abundantes heladas durante el invierno.

*Geología.*— Corresponde a un suelo que deriva de cenizas volcánicas relativamente recientes.

El perfil presenta las señales de estar constituido por diferentes estratas de cenizas, las que han evolucionado "in situ". Las cenizas descansan sobre un substratum formado por materiales pumicíticos más gruesos y compactados.

*Vegetación.*— La vegetación natural está formada por *Nothofagus* y otras especies, que forman un bosque mixto; en los espacios descubiertos crece el pasto en forma muy abundante y con buen desarrollo.

*Relieve superficial.*— Constituido por lomajes con pendientes de 5%. El sitio de observación estaba a 135 m. sobre el nivel del mar.

*Suelos similares.*— Existen varios suelos incluidos dentro de esta Asociación y cuyos perfiles guardan una gran semejanza entre sí, teniendo en común las mismas estratas que forman los horizontes superiores de colores oscuros e inferiores de colores claros, diferenciándose en topografía, profundidad y en la inclusión de algunas estratas de otro tipo de cenizas.

En líneas generales, guarda este suelo, semejanza con la Serie Puerto Octay; Trumao Osorno (algunas de sus fases); y Serie Nueva Braunau.

## SERIE FUERTO OCTAY

*Sinónimos y clasificación.*— Trumao o suelo derivado de cenizas volcánicas; Gran Grupo Trumao. Pertenece a la Asociación de Suelos Puerto Octay.

*Ubicación.*— Descrito en los terrenos altos de la Estación Experimental del Ministerio de Agricultura en Centinela, Puerto Octay.

*Distribución y superficie.*— La Asociación Puerto Octay ocupa en las Provincias de Osorno y Llanquihue una superficie de 57.780 hás. y en el sector estudiado para la habilitación de los ñadis Frutillar-Pellines ocupa 5.550,2 hás. que se encuentran incluídas parcialmente en la primera cifra, por presentarse esta asociación como inclusiones dentro de la Asociación Nadi Frutillar.

*Caracterización General*

Deriva de cenizas volcánicas depositadas sobre morrenas (till), que dan al paisaje el aspecto de lomajes aborregados. Sus horizontes son: Ap; A<sub>3</sub>; B<sub>1</sub>; E<sub>2</sub>; B<sub>3</sub>; D<sub>1</sub>; Dm; D<sub>2</sub>.

La textura de sus horizontes es ligera. Suelo profundo, débilmente ácido; perfil de buena permeabilidad. Topografía ondulada con planos suaves en las partes altas y pendientes fuertes en sus laderas, pero de corta extensión; con erosión moderada en todos los sectores y erosión laminal moderada en las laderas; evolucionado bajo condiciones de clima templado húmedo. Vegetación de bosque mixto de Nothofagus, etc. Apto para el cultivo de cereales, papas, betarraga sacarina; pastos, limo, manzanos, forestales, etc.

*Características físicas y morfológicas**Perfil: (\*)*

Ap (*)	0 — 8 cm.	Pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2) en seco y pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; con estructura granular, fina a media, débil; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; ligeramente duro en seco y friable en húmedo; pH 5,8. Límite inferior difuso.
A <sub>3</sub>	8 — 18 cm.	Pardo (10YR 4/3) en seco y pardo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco limosa; estructura granular, media, débil; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; pH 5,9; límite inferior nítido, irregular.

(\*) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

- B<sub>1</sub> 18 — 43 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; estructura de bloques subangulares, finos, moderados; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; firme en seco, friable en húmedo; pH 5,9. Límite inferior gradual.
- B<sub>2</sub> 43 — 74 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/4) en húmedo; estructura de bloques subangulares, finos, moderados; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; firme en seco y friable en húmedo; pH 5,9. Límite inferior difuso.
- B<sub>3</sub> 74 — 100 cm. Pardo fuerte (7,5YR 5/6) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/4) en húmedo; franco limosa con algo de arena y grava; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; moderadamente plástico y ligeramente adhesivo; firme en seco y friable en húmedo; pH 5,9; límite inferior nítido, ondulado.
- D<sub>1</sub> y Dm 100 — 140 cm. Pardo pálido (10YR 6/3) en seco y pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillosa estructura maciza; moderadamente plástico y moderadamente adhesivo; firme a muy duro en seco, friable en húmedo; pH 6,0.
- D<sub>2</sub> más de 140 cm. Substratum de gravas y arenas de colores diversos, en los que predomina el gris claro en seco (10YR 7/1). Los dos primeros metros están compactados por sílice y para abajo siguen sueltos los mismos materiales.

*Observaciones.*— El suelo contiene bastante materia orgánica en todo el perfil y las raíces penetran bien todo el suelo hasta el D<sub>2</sub> que es impenetrable. El peso del volumen es muy bajo en todo el perfil.

*Comportamiento frente al agua.*— La permeabilidad externa e interna del suelo es bastante rápida y por su topografía ondulada no se producen anegamientos. Solo se afecta por la erosión en las épocas lluviosas en los terrenos arados en sentido de la pendiente, situación que es común de observar en las siembras de papas.

#### *Características de fertilidad y aptitudes agrícolas*

*Erosión y fertilidad.*— En las partes altas está afecto a erosión eólica y en sus laderas que sobrepasan un 10% existe erosión laminar moderada en la mayoría de los casos. Esta erosión se ve acelerada por la

costumbre de sembrar papas y otros cultivos sobre las líneas de mayor pendiente.

La fertilidad natural es de regular a buena, pero mejora extraordinariamente con el empleo de abonos fosfatados y nitrogenados. Los agricultores aplican al trigo sembrado en asociación con algunas forrajera sentre 120 y 150 unidades de  $P_2O_5$ /há. y en muchos casos hasta 200 unidades de estos abonos. De nitrógeno aplican 30 - 40 unidades de  $NO_3$ /há. Es usual que cultivos de papas se abonen con guanos de corral entre 12 y 15 ton/há. y en muchos casos hasta 20 y 40 ton/há.

*Aptitud del suelo.*— Para todo cultivo de la zona. El trigo produce 40 - 50 qq/há. La betarraga sacarina 35 - 50 qq/há. Los pastos naturales e introducidos crecen muy bien y dan espléndidas empastadas. La carga animal por hectárea es 0,6, lo que no representa la aptitud del suelo, sino el mal manejo de las empastadas. Los huertos de manzanos y cerezos prosperan bien, pero en estas zonas no existen variedades bien seleccionadas y no se controlan sus pestes. Los forestales se desarrollan con gran vigor, en especial el roble pellín; lingue, radial, ulmo y coigüe.

*Uso y manejo del suelo.*— Las partes altas de las lomas se clasifican en Grupo II en la escala de Capacidad de Uso de la tierra por su susceptibilidad a la erosión eólica y en Grupo III o VI en sus laderas. Estas por ser cortas los agricultores las trabajan sin precauciones especiales, a pesar que son escarpados y requieren de araduras en curvas de nivel, etc., a fin de protegerlas contra la erosión.

También se necesita controlar las malezas tales como zarzamora y empleo de abonos.

#### *Descripción ambiental.*

##### *Clima* (en Frutillar)

		<i>Anual</i>	<i>Enero</i>	<i>Junio</i>
Temperatura en ° C.:	media .....	10,3	14,8	7,1
	máxima absoluta .....	32,0	31,6	17,2
	máxima media .....	14,7	20,0	10,3
	mínima absoluta .....	-7,5	-0,1	-6,5
	mínima media .....	5,7	9,0	3,7
Precipitaciones en mm.:	media .....	1.640	60,6	235,1
	máxima .....	1.990	119	369

*Geología y Geomorfología.*— El suelo deriva de cenizas volcánicas y el horizonte D corresponde a una morrena frontal típica.

*Vegetación natural.*— Ulmo (*Eucryphia cordifolia*); roble (*Nothofagus obliqua*); lingue (*Persea lingue*); radial (*Lomatia hirsuta*); coigüe (*Nothofagus dombeyi*); quila (*Chusquea quila*); etc. y plantas herbáceas.

*Relieve superficial.*— El suelo se presenta en lomajes; las pendientes en las partes altas son de 2 a 5% y en las laderas de 10 a 15%.

*Variaciones.*— Presenta numerosas variaciones por profundidad y pendiente que no se anotan aquí.

*Suelos similares.*— Las Asociaciones de Suelos: Misquihue y Puerto Fonck en el continente y sus réplicas en la Isla de Chiloé.

#### SERIE TRES PUENTES

*Suelo.*— Serie Tres Puentes.

*Sinónimos y clasificación.*— Clasificado en el Gran Grupo de Suelos Trumaos. Suelo derivado de cenizas volcánicas. Pertenece a la Asociación Tres Puentes.

*Ubicación y superficie.*— Descrito en la provincia de Llanquihue, Departamento de Puerto Varas a 1,5 Kms. al oeste de la estación de Casma, por el camino longitudinal. Cubre un área de 16.750 hectáreas.

#### *Caracterización General.*

Material generador de cenizas volcánicas; modo de formación sedimentaria, horizontes A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>; textura superficial ligera y densa hacia abajo; pH 5,1 a 6,4; profundo; permeabilidad moderadamente lenta; se desarrolla bajo clima de costa occidental con influencia mediterránea (Clasificación de Köppen); topografía plana; libre de erosión; vegetación natural de robles, que corresponde a la formación vegetal de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*.

#### *Características físicas y morfológicas.*

##### *Perfil:*

A <sub>1</sub> (*)	0 — 13 cms.	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco, y negro en húmedo (10YR 2/1); textura franco arenosa fina; suelto en seco, friable en húmedo; muy poco plástico y no adhesivo; estructura de bloques subangulares finos, medios, débiles; pH 5,1; rico en materia orgánica, con presencia de carbón; límite inferior difuso.
A <sub>3</sub>	13 — 25 cms.	Pardo muy oscuro en seco (10YR 2/2) y en húmedo; textura franco arenosa fina; suelto en seco, friable en húmedo; estructura prismática, media, débil, que se rompe en bloques

(\*) Las letras con que se designan estos horizontes son tentativas, ya que sólo corresponden a observaciones de campo y están sujetas a la confirmación del laboratorio.

- subangulares, finos, muy débiles; se presentan gránulos de minerales blancos y rojos; pH 5,5; límite inferior nítido, irregular.
- B<sub>1</sub>      25 — 32 cms. Pardo a pardo oscuro en seco (7,5YR 4/2) y pardo oscuro en húmedo (7,5YR 3/2); textura franco; moderadamente duro en seco y en húmedo ligeramente plástico, no adhesivo; estructura de prismas, medios, moderados; que se rompen en bloques subangulares medios, moderados; pH 5,7; límite inferior, nítido irregular.
- B<sub>2</sub>      32 — 41 cms. Pardo (7,5YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; textura franco arcillosa, moderadamente duro en seco y en húmedo, pero algo más duro que en el horizonte superior; moderadamente plástico y adhesivo; estructura de prismas, medios, firmes, que se rompen en bloques subangulares, medios, moderados; se presentan cerosidades; pH 5,6; límite inferior difuso.
- C<sub>1</sub>      41 — 61 cms. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo oscuro (10YR 4/3) en húmedo; textura franco arcillo arenosa, con grava fina; moderadamente duro en seco y en húmedo; estructura de prismas gruesos, que se rompen en bloques subangulares, finos, débiles; pH 5,6; gravas muy finas de cuarzo y presencia de gránulos rojos; límite inferior difuso.
- D<sub>1</sub>      74 — 84 cms. Amarillo en seco (10YR 7/8) y pardo fuerte (7,5YR 5/6) en húmedo; arcilla poco densa, con grava; muy compacto en seco; estructura maciza; pH 6,4; límite inferior, nítido, irregular.
- D<sub>2</sub>      84 cms. y más. Gris en seco (2,5Y 6/0), con moteado rojo y amarillento; maciza; grava y arena fina cementada; pH 5,8.

*Observaciones.*— En el horizonte B<sub>2</sub> se encuentran cerosidades en los orificios de las raíces.

*Horizontes críticos.*— Dentro de este perfil debe considerarse el horizonte D<sub>2</sub> como un horizonte crítico, ya que impide el paso de las raíces y del agua, limitando los cultivos.

*Comportamiento frente al agua.*— En general el perfil presenta una buena permeabilidad y un drenaje normal hasta el horizonte D<sub>2</sub> sobre el cual se forma en la época lluviosa del año, un nivel freático como lo demuestra el moteado que en él se presenta.

*Características mineralógicas del perfil.*— Pueden observarse a simple vista minerales de cuarzo, y gránulos blancos y rojos que corresponden a minerales no identificados.

*Biología.*— Las raíces se distribuyen como sigue: En el horizonte A<sub>1</sub>, se encuentran en forma muy abundante; en el A<sub>2</sub> son abundantes; son frecuentes en el B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub>; escasas en el C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>, y no existen en el horizonte D.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— No se presenta la erosión en forma aparente.

*Aptitud del suelo.*— Aptitud principal para cereales, pastos, chacras y secundaria para forestales.

*Uso y manejo del suelo.*— Se encuentra clasificado en Grupo III de Capacidad de Uso.

*Descripción ambiental.*

Clima.— Precipitación:	Anual	1.360 mm.
	Otoño	381 "
	Invierno	509 "
	Primavera	260 "
	Verano	170 "
Temperatura:	Anual	11,4° C.
	Enero	11,7° C.
	Julio	9,0° C.
	Máxima media de Enero	20,5° C.

*Geología.*— Formado por sedimentos glaciales, fluvio-glaciales. Se presenta como lomajes suaves. Está a 120 mts. sobre el nivel del mar.

*Vegetación.*— Corresponde a la formación vegetal de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*. Es un bosque mixto constituido por árboles de gran tamaño con un sotobosque relativamente abierto. Las especies dominantes son *Nothofagus obliqua* (roble) y *Laurelia sempervirens* (laurel); asociado en los lugares húmedos con *Myrceugenia apiculata* (arrayán), *Myrceugenia pitra* (pitra), *Myrtus luma* (luma), *Podocarpus nubigenus* (mañiu), *Nothofagus antarctica* (ñirre); *Nothofagus pumilio* (lenga), *Drimys Winteri* (canelo). En lugares mejor drenados se asocian con *Aextoxicon punstatum* (olivillo), *Saxegotheae conspicua* (mañío), *Nothofagus dombeyi* (coigüe), etc.

*Suelos incluidos.*— La Serie representa un 60% del área; hay varias fases que podrían separarse por drenaje, pero no se incluyen aquí.

*Suelos similares.*— Guarda contacto con los suelos vecinos, Corte Alto y Ñadi Frutillar, teniendo características intermedia entre ambos.

#### SERIE NUEVA BRAUNAU

*Suelo.*— Serie Nueva Braunau.

*Sinónimos y clasificación.*— Incluido dentro del Grupo de los Trumaos; suelos derivados de ceniza volcánica.

*Ubicación.*— Se encuentra a 10,6 Kms. al Sur-este de Nueva Braunau en camino a Puerto Toledo, Provincia de Llanquihue y a 100 m. sobre el nivel del mar.

*Distribución y superficie.*— En las Provincias de Llanquihue ocupa 61.875 há. de la cual la Serie típica representa un 55%.

#### *Caracterización General*

El material generador deriva de cenizas volcánicas; modo de formación sedimentario; el perfil presenta los horizontes: A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, MB<sub>1</sub>b, E<sub>2</sub>b, B<sub>3</sub>b, Cb, DM; la textura de los horizontes es ligera; el pH fluctúa de 5,4 a 6; muy profundo. La permeabilidad es moderadamente rápida. El clima es de "costa occidental con influencia mediterránea"; la topografía se presenta con un relieve ondulado y sin erosión aparente; la vegetación natural corresponde a la formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, con vegetación de robles, ulmo. Aptitud principal para todos los cultivos de la zona (trigo, cebada, avena, papas y empastadas).

#### *Características físicas y morfológicas*

##### *Perfil:*

- |                |             |   |
|----------------|-------------|---|
| A <sub>1</sub> | 0 — 10 cm.  | Pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; textura franco limosa; estructura granular; moderada a fina. Consistencia suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; alto contenido de materia orgánica. Límite inferior difuso; pH 5,4. |
| A <sub>3</sub> | 10 — 30 cm. | Pardo amarillento a pardo amarillento oscuro (10YR 5/4 - 4/4) en seco, a pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; textura franco arenosa muy fina a franco limosa; estructura gra-   |

- nular gruesa, moderado a débil. Consistencia suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; pH 5,8; límite inferior difuso.
- B<sub>1</sub> 30 — 50 cm. Pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco, a pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; franco limosa; suelto en seco, muy friable en húmedo; muy débilmente adhesivo y débilmente plástico en húmedo; estructura de bloques subangulares, finos, débiles; límite inferior difuso; pH 5,8.
- B<sub>2</sub> 50 — 80 cm. Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco, a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco limosa, con estructura de bloques subangulares, finos, débiles; suelto en seco y friable en húmedo, ligeramente adhesivo y plástico. Límite inferior, ondulado, nítido e irregular; pH 5,2.
- MB<sub>1b</sub> 80 — 110 cm. Pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco, y pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; franco arcillo limosa, con estructura maciza; muy dura en seco; plástico y ligeramente adhesivo. Presencia de minerales sin intemperizar, de manganeso y de grava muy fina. Límite inferior del horizonte, difuso; pH 5,6.
- B<sub>2b</sub> 110 — 120 cm. Pardo amarillento (10YR 5/8) en seco y en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; duro en seco, firme en húmedo; ligeramente plástico y adhesivo, con existencia de minerales sin intemperizar, de manganeso y de grava fina. Límite inferior, difuso; pH 5,6.
- B<sub>3b</sub> 120 — 180 cm. Amarillo (10YR 7/6) en seco, y pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares, medios, fuertes; firme en húmedo, moderadamente plástico y adhesivo; con cerosidades débiles y algo de grava. El límite inferior es difuso.
- C<sub>b</sub> 180 — 210 cm. Amarillo (10YR 8/6) en seco, y pardo amarillento (10YR 5/6) en húmedo; textura franco limosa; estructura de bloques subangulares medios, débiles; ligeramente adhesivo, moderadamente plástico. El límite inferior es abrupto; hay presencia de grava fina; pH 6.

DM 210 cm. y más. Pardo muy pálido (10YR 7/4) en seco, y pardo amarillento (10YR 6/4) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura maciza; muy duro a cementado en seco. En este horizonte hay una gran cantidad de minerales básicos; pH 6.

*Observaciones.*— Sobre el horizonte M, el peso del volumen es muy liviano. En los horizontes superiores es tan suelto que puede excavar el horizonte fácilmente con la mano, no así con los inferiores.

La reacción al H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> en los horizontes 2, 3 y 4 es débil, con moderado burbujeo, siendo ella nula en el Hardpán.

Las raíces son abundantes hasta el horizonte MB<sub>1</sub>b, disminuyendo estos en el B<sub>2</sub>b. En el MB<sub>1</sub>b las raíces se presentan más delgadas en forma de agujas.

Las letras que designan los horizontes son tentativas, por corresponder solo a observaciones de campo y necesitan confirmación de laboratorio.

Los agregados son estables al agua, pero se diferencian en que son débiles sobre M. y fuertes bajo éste.

*Horizontes críticos.*— Se presenta como horizonte crítico el MB<sub>1</sub>b por ser un Hardpán con textura más pesada, que dificulta la permeabilidad y ofrece una mayor oposición al buen desarrollo de las raíces.

*Concreciones.*— En el horizonte MB<sub>1</sub>b aparecen unas formaciones definidas como Crotovinas desarrolladas en espacios dejados por raíces y algunos animales pequeños que vivieron en este horizonte.

*Comportamiento frente al agua y después del drenaje.*— Es un suelo que presenta buena permeabilidad y buen drenaje interno, a pesar de tener un hardpán (MB<sub>1</sub>b) el que está relativamente profundo.

*Características mineralógicas del perfil.*— En el horizonte MB<sub>1</sub>b se observan minerales de manganeso sin intemperizar y en el horizonte DM aparecen muchos minerales básicos.

#### *Características de fertilidad y aptitudes agrícolas*

*Fenómenos de erosión.*— No hay erosión aparente.

*Fertilidad.*— Buena, pero responde bien a los abonos fosfatados y nitrogenados.

*Aptitud del suelo.*— Este suelo presenta una gran aptitud para empastadas artificiales como también para el cultivo de la papa, trigo, cebada, avena, etc., en general a todos los cultivos de la zona.

*Uso y manejo del suelo.*— El ideal en el manejo de este suelo es someterlo a rotaciones tales como trigo, cebada, avena, papas y cerrar las rotaciones con una buena empastada.

Las forrajeras que se podrían recomendar para esta zona, serían las siguientes:

Trébol rosado con una duración de 2 años  
 Trébol blanco con una duración de 4-5 años  
 Trébol subterráneo con una duración anual  
 Trébol encarnado con una duración anual  
 Pasto ovilla con una duración de 4-5 años  
 Ballica perenne con una duración de 4-5 años.

Puede recomendarse una mezcla de trébol rosado con ballica.

Las mezclas recomendables son:

- 1.— Ballica inglesa con trébol blanco certificado.
  - 2.— Ballica inglesa con trébol subterráneo (Mt. Marker).
  - 3.— Ballica inglesa con trébol rosado.
  - 4.— Pasto ovilla con trébol rosado.
- Grupo III de Capacidad de Uso.

#### *Descripción ambiental*

*Clima.*— Corresponde a un clima de “costa occidental con influencia mediterránea” que se caracteriza por la homogeneidad de las precipitaciones y de las temperaturas.

*Geología y Geomorfología.*— Suelo derivado de cenizas volcánicas con topografía de lomajes suaves.

*Vegetación.*— Corresponde a la zona denominada “formación de *Nothofagus* y *Laurelia sempervirens*” que se caracteriza por un bosque mixto constituido principalmente por árboles de gran tamaño, con un sotobosque relativamente abierto. Las especies dominantes son *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* asociados en los lugares más húmedos con especies típicas de bosque pantanoso.

*Relieve.*— Presenta relieve de lomajes suaves con una pendiente dominante de 5 - 8%.

*Suelos incluidos.*— La Serie típica representa un 55%. La Serie La Porfía un 15% y 30% representado por manchas de las Series Ñadi Alerce y Ñadi Frutillar.

Por el camino Colegual a Fresia este suelo aparece decapitado, faltándole los horizontes A<sub>3</sub>; B<sub>1</sub>; B<sub>2</sub>.

#### SERIE LA PORFIA

*Suelo.*— Serie La Porfía.

*Sinónimos y clasificación.*— Asociada a la Serie Nueva Braunau; está incluido dentro del Grupo de los Trumaos.

*Ubicación.*— En camino Loncotoro - Las Quemadas, a 1,5 Km. del cruce Puerto Varas a los Muermos, en Provincia de Llanquihue.

*Distribución y superficie.*— Está íntimamente ligado a la Serie Nueva Braunau representando esta Serie un área de 9.280 hás. más o menos, incluida dentro de los 61.875 hás. de la Serie Nueva Braunau.

### *Caracterización General*

El material generador está formado por cenizas volcánicas; modo de formación sedimentario; presenta los horizontes: A<sub>1</sub>, A<sub>12</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, C y D.

La textura del horizonte A<sub>1</sub> es ligera, en el resto del perfil es algo más densa. El pH es ácido; suelo profundo; desarrollado bajo un clima de "costa occidental con influencia mediterránea". La topografía es ondulada (lomas) con pendientes que van de 5 - 10%; presentando una erosión eólica ligera; la vegetación natural corresponde a la formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* dedicado a pastos naturales y siembras de trigo.

### *Características físicas y morfológicas*

#### *Perfil:*

- |                 |             |   |
|-----------------|-------------|---|
| A <sub>1</sub>  | 0 — 10 cm.  | Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco y gris muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; estructura de bloques subangulares finos, moderados; suelto; ligeramente plástico y adhesivo. Alto contenido de materia orgánica. El pH es 5,2; límite inferior del horizonte es difuso.  |
| A <sub>12</sub> | 10 — 29 cm. | Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco y gris muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco limosa; con estructura de bloques subangulares, moderados a débiles; suelto; ligeramente plástico y adhesivo; el pH es 5,3; el límite inferior del horizonte es irregular.  |
| A <sub>3</sub>  | 29 — 32 cm. | Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco, y pardo muy oscuro (10YR 2/3) en húmedo, con moteado negro y pardo oscuro. Textura franco limosa; estructura prismática, media, débil, que se quiebra en bloques subangulares, medios, débiles; suelto; ligeramente plástico y adhesivo. El límite inferior del horizonte es ondulado, nítido y el pH 5,4. |

- B<sub>1</sub>      32 — 56 cm. Pardo oscuro (10YR 4/3) en seco y pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco limosa a franco arcillo limosa; estructura prismática media, moderada, que se rompe en bloques subangulares, medios, moderados. Consistencia suelta a media; ligeramente plástico y adhesivo; pH 5,6; límite inferior del horizonte es difuso.
- B<sub>2</sub>      56 — 92 cm. Pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, y pardo oscuro (7,5YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura de prismas, gruesos, moderados, que se quiebran en bloques subangulares medios, débiles; consistencia suelta a media; ligeramente plástico y adhesivo; pH 5,6. El límite inferior del horizonte es difuso.
- B<sub>3</sub>      92 — 120 cm. Pardo amarillento (10YR 5/4) en seco, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillo limosa; estructura de prismas gruesas, moderadas, que se quiebran en bloques subangulares, medios, moderados; suelto; ligeramente plástico y adhesivo; pH 5,7; límite inferior del horizonte, difuso. Hay cerosidades cubriendo los canaliculos dejados por las raíces.
- C      120 — 170 cm. Pardo fuerte a pardo oscuro (7,5YR 4/5 - 4/4) en seco, y pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo. Hay moteado de 1 - 2 cm. de color pardo oscuro (10YR 4/3); franco arcillo limosa; estructura de bloques subangulares, medios, moderados; pH 5,8; límite inferior del horizonte es ondulado, nítido.
- D      170 cm. y más. Es una mezcla de grava y arena blanca. El color está entre pardo oscuro y pardo amarillento (7,5YR 5/6 y 10YR 6/4) en seco. Este es el color general del suelo en seco, en húmedo, presenta un color mixto entre pardo amarillento y rojo amarillento (10YR 5/4 y 5YR 4/6). El color del barniz del suelo en seco es rojo amarillento (5YR 5/6 a 4/6).

*Observaciones.*— En el horizonte B<sub>2</sub> se observaron agujeros rellenados con material del B<sub>1</sub>, parecido al formado por crotovinas. Es posible que estos hoyos hayan sido formados por raíces. El peso del volumen en general es muy liviano.

Los horizontes A<sub>1</sub>, A<sub>12</sub>, y A<sub>2</sub> reaccionan con el H<sub>2</sub> O<sub>2</sub>, lo que supone presencia de materia orgánica.

Las letras con que se designan los horizontes son tentativas por corresponder solo a observaciones de campo, falta la comprobación del laboratorio.

*Comportamiento frente al agua.*— Este suelo presenta buena permeabilidad y buen drenaje. En el horizonte A<sub>2</sub> se presenta un moteado negro y pardo oscuro.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómeno de erosión.*— Presenta una ligera erosión eólica.

*Aptitud del suelo, uso y manejo.*— Es un suelo con aptitud para cereales y empastadas, en rotaciones largas; 1 año de trigo y 3 años de empastadas artificiales.

Este suelo está clasificado en el Grupo III de Capacidad de Uso. La precipitación anual que tiene, y la distribución de sus lluvias, permite hacer una rotación como la indicada. Las mezclas de forrajeras que se pueden recomendar para este suelo son: Ballica inglesa con trébol blanco certificado, Ballica inglesa con trébol subterráneo o pasto ovillo con trébol rosado. Necesita abonos fosfatados y nitrogenados.

*Descripción ambiental*

*Clima.*— Está dentro de la zona climática denominada por Köppen como "clima de costa occidental con influencia mediterránea". Clima en que las precipitaciones caen durante todo el año y aunque las lluvias disminuyen en verano, no puede calificarse a esta estación como seca. Por otra parte, las variaciones de la temperatura no son de gran significación.

La temperatura del suelo es 16,4°C a 170 cm. (Marzo 1958).

*Geología y Geomorfología.*— Suelo de topografía ondulada, formado por un material generador de cenizas volcánicas.

*Vegetación.*— Es un bosque mixto constituido por árboles de gran tamaño, principalmente *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* con un sotobosque relativamente abierto.

*Relieve superficial.*— Suelo de topografía ondulada con pendiente dominante de 5 - 10%.

*Suelos incluidos.*— Algunas fases por topografía que no se consideraron.

*Suelos similares.*— La Serie Nueva Braunau y Serie Puerto Octay.

## SERIE MISQUIHUE

*Suelo.*— Serie Misquihue.

*Sinónimos y clasificación.*— Tránsito entre Trumao a Laterita Pardo Rojiza; pertenece a la Asociación de suelos Misquihué.

*Ubicación.*— Provincia de Llanquihue, Departamento de Maullín, al sur de los Muermos en dirección a Maullín.

*Distribución y superficie del suelo.*— Cubre una superficie de 39,000 hás, de la cual la Serie representa el 70%, el resto corresponde principalmente a los Suelos Las Quemás Blancas y Ñadi Alerce; también se encuentra distribuido en los 155, 562 hás. del Complejo Ñadi Cariquilda-Misquihué, donde esta última Serie representa más o menos un 45%.

*Caracterización General.*

Material generador mezclado de cenizas volcánicas frescas y antiguas; desarrollado sobre morrenas glaciales; modo de formación sedimentario; horizontes A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub> D<sub>2</sub>; textura medias a pasadas; pH 4,6 a 5,0; profundo; buena permeabilidad; clima de costa occidental con influencia mediterránea (Clasificación de Köppen); topografía de lomajes suaves; no presenta erosión; vegetación natural de roble, ulmo, coigüe, etc. que corresponde a la formación denominada "Selva Valdiviana de la Costa"; aptitud principal para cereales y chacras y secundaria para empastadas.

*Características físicas y morfológicas*

*Perfil:*

- |                 |              |   |
|-----------------|--------------|---|
| A <sub>1</sub>  | 0 — 20 cms.  | Pardo oscuro (7,5YR 3/2) en seco y pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; franco arcillosa; moderadamente plástico y adhesivo; estructura granular, fuerte; pH 5,0; límite inferior irregular; con abundantes raíces en forma de champa.   |
| B <sub>1</sub>  | 20 — 40 cms. | Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco y pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; textura franco arcillo limosa a arcillo arenosa, moderadamente plástico y adhesivo; bloques subangulares medios, moderados; pH 4,8; límite inferior difuso. Se presentan cerosidades abundantes. |
| B <sub>21</sub> | 40 — 60 cms. | Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco y (6YR 3/3) en húmedo; arcillo limosa; ligeramente plástico y adhesivo; estructura de blo-   |

- ques angulares, medios, moderados con tendencia a prismática; pH 4,8; límite inferior difuso; agujeros de raíces; cerosidades abundantes.
- B<sub>22</sub>**    60 — 110 cms. Pardo fuerte (7,5YR 5/6) en seco, pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; textura franco arcillo limosa; muy compacto, plástico y moderadamente adhesivo; estructura de bloques subangulares, finos, fuertes; pH 5,0; límite difuso. Cerosidades abundantes; gran cantidad de gránulos de cuarzo.
- C<sub>1</sub>**    110 — 130 cms. Pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en seco y en húmedo; franco arcillo limosa; moderadamente plástico y adhesivo; estructura de bloques angulares finos, moderados; pH 4,8 con gránulos de cuarzo, existen cerosidades que disminuyen en profundidad; límite inferior difuso.
- C<sub>2</sub>**    130 — 145 cms. Pardo fuerte en seco (7,5YR 5/6) y pardo a pardo oscuro (7,5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limosa; moderadamente plástico y adhesivo; estructura de bloques angulares finos, débiles; pH 4,6; gránulos de cuarzo, ligera presencia de cerosidades; límite inferior irregular.
- D<sub>1</sub>**    145 — 170 cms. Amarillo rojizo (7,5YR 6/6) en seco y pardo fuerte (7,5YR 5/8) en húmedo; franco arcilla a moderadamente plástico y adhesivo; estructura maciza con grava gruesa; pH 4,6, presencia de gránulos de cuarzo. Presenta un "pan" o tosca variable, como una línea irregular y quebrada.
- D<sub>2</sub>**    170 cms. y más Amarillo rojizo (7,5YR 6/6) en seco y pardo fuerte (7,5YR 5/8) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura maciza; pH 4,6. Presenta un moteado (10YR 7/3) de color pardo muy palido de la roca descompuesta, y azul de manganeso.

*Observaciones.*— Las letras con que se designan los horizontes son tentativas, corresponden a observaciones de campo y necesitan una confirmación de laboratorio. Es muy probable que se trate de un suelo intermedio entre Trumao Puerto Octay y Serie Fresia por redistribución causada por viento y agua.

Todos los horizontes se quemaron al soplete de propano dando un color rojo (2,5YR 3/6).

*Comportamiento frente al agua.*— Presenta drenaje interno y externo buenos y una buena permeabilidad. Presenta notable cambio con la humedad, ya que si el perfil se presenta húmedo aparece como un suelo rojo arcilloso, mientras que en seco adquiere las características de un perfil de trumao.

*Características mineralógicas del perfil.*— En casi todo el perfil se presentan gránulos de cuarzo en regular cantidad y en el horizonte D se encuentran nódulos de manganeso.

*Biología.*— Las raíces son muy abundantes en el horizonte A<sub>1</sub>, disminuyendo paulatinamente con la profundidad.

*Características de fertilidad y aptitudes agrícolas.*

*Fenómenos de erosión.*— Erosión no se observa en este suelo.

*Aptitud del suelo.*— La principal aptitud de este suelo es para cereales y algunas chacras, como lo indican los rendimientos siguientes: trigo 40 qq/há.; papas 400 qq/há. La aptitud secundaria sería para empastadas.

*Uso y manejo del suelo.*— Se encuentra clasificado en Grupo II de Capacidad de Uso por su fertilidad y en Grupo III por su pendiente.

*Descripción ambiental.*

*Clima.*— Está clasificado como clima de costa occidental con influencia mediterránea.

Precipitaciones:	Anual	1.946 mm.
	Otoño	564 "
	Invierno	715 "
	Primavera	375 "
	Verano	275 "
Temperatura:	Anual	9,7° C.
	Enero	13,6° C.
	Julio	6,6° C.
	Máxima media de Enero	19,9° C.

*Geología y Geomorfología.*— Formado por sedimentos glaciales, fluvio-glaciales. Se encuentra a 40 metros sobre el nivel del mar.

*Vegetación.*— Este suelo se encuentra en el límite sur de la zona o formación vegetal, llamada "Selva Valdiviana de la Costa" que corresponde a un medio húmedo de vegetación densa y rica en especies, particularmente en lianas, helechos, musgos y epífitas. Puede considerarse como una selva siempre verde, con pocas especies deciduas.

Los árboles presentan tendencia a formar asociaciones puras, el estrato medio casi siempre se encuentra bien desarrollado y el inferior está compuesto casi exclusivamente por helechos y musgos, con yerbas abundantes.

*Suelos incluidos.*

Se estima que se incluyen las Series Las Quemadas Blancas y Ñadi Alerce con una extensión de 11.700 hás.

*Suelos similares.*— Es difícil asociarlo a otros suelos, puesto que presentan características mixtas entre un Trumao Puerto Octay y una Serie Fresia, que tienen características tan diferentes.