

RECONOCIMIENTO DETALLADO DE SUELOS DE LA ZONA DE INUNDACION DEL EMBALSE DEL RAPEL Y DE LAS AREAS DEL YALI Y ALHUE — 1956

por

CARLOS DIAZ VIAL, JORGE ASTUDILLO BRAVO, SERGIO ALCAYAGA CASALI, MARIO FUNES REYES, LEONEL LEON RAMIREZ, MANUEL NARBONA GOMEZ, ALFONSO NOGUEIRA CORREA, DANTE PESCE PIZZORNO, ALBERTO VALDES FABRES y
CARLOS AVILES SOMMERS (*)

El presente estudio fué preparado por instrucciones de la Dirección General de Producción Agraria y Pesquera, a petición de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica S. A., a quien le interesaba evaluar el problema agrícola que crearía la construcción del Embalse del río Rapel, con el objeto de compensar los perjuicios que ello pudiera irrogar a la producción agrícola.

Con este propósito, el Departamento de Conservación y Administración de Recursos Agrícolas y Forestales confeccionó tres planos de Suelos Detallados, en escala 1 : 25.000. En ellos se clasificaron 25.940,36 hectáreas y se individualizaron setenta y seis tipos y fases de suelos de acuerdo con los standards del Soil Survey de U.S.D.A. Estos setenta y seis tipos y fases, en seguida fueron interpretados en sus aptitudes agrícolas y para riego en seis y siete categorías respectivamente, de acuerdo con los Standards del Bureau of Reclamation y el Soil Survey U.S.D.A., y consignados en sus respectivos planos, también en escala 1 : 25.000. Estos grupos de suelos son los que dan la base para su evaluación, en categoría de mayor a menor productividad; en consecuencia, dan la pauta para determinar su valor comercial y agrícola.

El informe original contó con un estudio económico que fué realizado por el Ingeniero Agrónomo señor Gregorio Amunátegui W., del Departamento de Economía Agraria, que fué suprimido por tener esta publicación un carácter netamente agrológico.

(*) Ingenieros Agrónomos. Actuó de asesor Ray C. Roberts de FAO.

NATURALEZA GENERAL DEL AREA ESTUDIADA

Ubicación y superficie.

El reconocimiento detallado de suelos comprende las zonas del Estero Yali, por el norte, zona de Alhué, en la parte media y la zona de Inundación en el extremo sur.

Están ubicadas en la provincia de Santiago, Departamento de Melipilla, aproximadamente entre los paralelos 33°55' y 34°23' L. S., y los meridianos 71°13' y 71°30' L. W. El total de esta área en estudio comprende una superficie total aproximada de:

Zona de Inundación	6.627,20 hás.
Zona del Yali	11.964,30 hás.
Zona del Alhué	7.342,80 hás.
Superficie total reconocida	25.934,30 hás.

Mercados y vías de comunicación.

La ciudad y mercado más importantes es Melipilla, a 30 Kms. al Norte del área. Esta ciudad cuenta con buenos caminos pavimentados y ferrocarril que la unen con Santiago y San Antonio. Por otra parte, el área estudiada está unida además de la ciudad de Melipilla a los pueblos de San Pedro y Las Cabras.

Drenaje.

Prácticamente todos los cursos de agua del área estudiada drenan hacia el río Rapel. Los principales tributarios de este río son el Estero Yali, en el norte, y los esteros de Alhué y Carén, en el sur.

Disponibilidades de agua.

Casi toda el área que se va a regar está actualmente bajo una agricultura de secano. Por iniciativa privada se riegan en la actualidad unas 1.073 hectáreas.

Según ENDESA, si se considera que el gasto total del río Rapel es de 5.400 millones de m³ por año, y que se embalsaran 4.850 millones de m³, de los cuales se van a dedicar 80 millones de m³ al año para fines agrícolas, se podrían regar 8.000 hás. a razón de 10.000 m³ al año.

Los gastos promedios anuales del río Rapel, tomados en Las Balsas, según datos proporcionados por ENDESA, son los siguientes:

1943.....	157,33 m ³ /seg.
1944.....	189,9 "
1945.....	107,33 "
1946.....	62,48 "
1947.....	106,37 "
1948.....	197,2 "
1949.....	205,66 "
1950.....	165,2 "
1951.....	222,79 "
1952.....	135,1 "
1953.....	342,5 "
1954.....	193,2 "
1955.....	103,12 "

Clima.

Temperaturas ambiente.

Las observaciones de temperaturas se han efectuado en la angostura de Quelentaro (*).

La temperatura ambiente, se ha tomado a las 9 y 19 horas.

	Máxima a las 9 horas	Máxima a las 19 horas
Mayo	11,5°C	14 °C
Junio	12 "	14 "
Julio	12 "	15 "
Agosto	11,5 "	13,5 "
Septiembre	13,5 "	14,5 "
Octubre	20 "	20 "
Noviembre	22 "	24 "
	Mínimum a las 9 horas	Mínimum a las 19 horas
Mayo	3,0°C	8,0°C
Junio	0,0 "	8,0 "
Julio	2,0 "	6,0 "
Agosto	2,0 "	7,5 "
Septiembre	3,0 "	8,5 "
Octubre	6,0 "	13,5 "
Noviembre	13,5 "	14,0 "

Como estos datos corresponden solamente a algunos meses, únicamente se consignan como antecedentes.

(*) Datos facilitados por don Elías Almeyda A.

En cuanto a las temperaturas máximas, no obstante haberse considerado las temperaturas máximas extremas de cada mes, se puede notar que no acusan grandes variaciones entre sí. Pero, es notable, la variación de temperatura ambiental que existe entre las 9 y las 19 horas, dentro del día. En casos extremos pueden registrarse variaciones que fluctúan entre 9 y 9,5°C entre las horas señaladas.

En general se puede decir que las temperaturas mínimas de 0°C son muy pocas y que tendrían importancia en algunos frutales, tales como los citrus. Respecto a las forrajeras, estas temperaturas bajas las afectarían en cierto grado durante el invierno; considerando todas las temperaturas a lo largo del año, se estima que son en general benignas, y que la suma de las temperaturas es suficiente para la mayoría de las plantas cultivadas.

Promedios anuales de caída pluviométricas:

Melipilla (promedio de 37 años): 460 mm.
 Corneche (promedio de 24 años): 712 mm.
 Carmen de las Rosas . (promedio de 13 años): 482 mm. (*)

Hoya hidrográfica Estero Yali. Precipitaciones año 80% en mm. (**).

Melipilla	310 mm.	Rapel	410 mm.
Corneche	450 mm.	Los Quillayes . .	370 mm.

Los meses más lluviosos son Mayo, Junio, Julio y Agosto, que superan a los 100 mm. de promedio mensual.

Los meses más secos son Noviembre, Diciembre y Enero, Febrero y Marzo, con promedios mensuales de 10 mm. o inferiores.

Estas caídas pluviométricas están demostrando los tipos de cultivo de secano que se realizan en esta zona, que comprenden principalmente cereales y pastos naturales.

Los otros cultivos como ser trébol, alfalfa, betarraga azucarera, papas y chácaras en general, se efectúan solamente en terrenos que tienen regadío.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOMORFOLOGICAS

A. Zona de Inundación.

Esta área se caracteriza por valles que tienen un basamento de materiales fluvio-glaciales pumicíticos, de una probable conexión cro-

(*) Datos de la ENDESA, proporcionados por el Ingeniero don Hiram Peña.

(**) Memoria de título de don Guillermo Noguera L.

nológica y petrográfica con las morrenas de Pudahuel, marginados por cordones de cerros del batolito granítico y granodiorítico.

La formación granítica, se presenta como macizos montañosos altos y cerros aislados, con estribaciones de topografía suave, que forman ensenadas y rinconadas en unidades fisiográficas bien definidas.

Los granitos, por ser deleznales, han aportado sus materiales hacia el valle, por simple sedimentación coluvial, o por sedimentación en conos de deyección de poco volumen. Estos conos se han originado por cursos de agua encauzados a lo largo de depresiones o de pequeñas quebradas de los cerros, contribuyendo a un incremento de detritos rocosos angulares, finos, medianos y gruesos. También los esteros y ríos han transportado y sedimentado al valle, gran cantidad de elementos graníticos.

Hacia el oriente, los relieves montañosos se hacen más abruptos y altos, debido a que comienzan a aparecer macizos de la serie porfírica andina.

Es importante consignar que los cordones graníticos aportan gran volumen de materiales a los suelos agrícolas, en cambio, los afloramientos porfíricos lo hacen en escala más reducida. Esto es explicable, ya que los granitos son menos resistentes a la intemperización, debido, principalmente a su estructura petrográfica, en comparación a los materiales porfíricos.

La superficie baja de esta área se distingue por mostrar cinco unidades geomorfológicas principales:

1. Escombros de faldas coluviales que se desarrollan desde las laderas de los cordones graníticos, en suaves pendientes hacia el valle.

2. Pequeños conos de deyección y piedmont, originados por cursos de agua encauzada.

3. Zonas planas, con microrelieves de bajíos, de formación lacustre, sobre sedimentos pumicíticos y graníticos.

4. Relieves y colinas de suave articulación y ondulación, constituidas por sedimentos pumicíticos.

5. Planicies y terrazas fluviales.

De estas unidades fisiográficas, merecen especial atención los sedimentos pumicíticos.

Estos sedimentos confieren rasgos peculiares a la zona de inundación en su parte media occidental. Gran extensión de los suelos de cotas más altas del área a inundar, se desarrollan a partir de lomas de pumicita, las cuales circundan el valle. Estas lomas están adosadas a los cordones graníticos, o como modestos cerritos aislados, y sus laderas inciden en suaves pendientes hacia el plano.

Los sedimentos en cuestión están constituidos, fundamentalmente, por vidrio volcánico pumicítico ácido y, secundariamente, muestran relativa proporción de cuarzo y ferromagnésicos, mica de contaminación y mica propia de la pumicita. Llama la atención que en algunos sectores la pumicita tenga alta proporción de mica granítica, cuyo origen se puede

explicar suponiendo que haya sido removida, erodada y redepositada por cursos fluviales que la mezclaron con arenas graníticas.

Parte de la superficie de la zona con cota de inundación muestra pumicita que se encuentra como substratum compactado y cementado, casi pura, y también mezclada con arenas graníticas, determinando áreas de mal drenaje y napas de agua; pero en general, estos sedimentos están muy soterrados y recubiertos por materiales graníticos de origen coluvial y aluvial.

Aunque los sedimentos pumicíticos, en las áreas bajas, han sido recubiertas, confieren a la topografía características de microrelieve ondulado, y su disposición articulada ha provocado áreas encerradas, en las cuales se han sucedido sedimentaciones lacustres.

Los esteros Alhué, El Manzano, El Durazno y en especial el río Rapel en la parte occidental y otros de menor importancia, cuyos cursos de agua han experimentado numerosos cambios de dirección a través del tiempo, han ido erosionando el primitivo sedimento pumicítico, el que solamente aflora en cotas más altas, en las cuales la mecánica fluvial no ha podido accionar intensamente.

Las características y descripción de esta zona se hacen extensivas, en forma general, para las zonas del Yali y Alhué, que se estudiarán a continuación.

B. Zona de riego del estero Yali.

La zona de riego del estero Yali se caracteriza por mostrar algunas unidades fisiográficas mucho más acentuadas que en la zona de inundación, y porque los sedimentos pumicíticos no revisten en ella real importancia desde el punto de vista agrícola.

Los macizos graníticos son más altos y de mayor extensión que en la zona de inundación y, por ende, el paisaje del valle es de ensenadas más dilatadas, piedmonts más profundos y coluvios más desarrollados.

El estero Yali ha depositado arena y sedimentos graníticos en gran cantidad, y hay huellas de numerosas variaciones en su curso.

En los sectores de las ramas norte y oriente del valle se encuentra un sedimento arcilloso de probable formación lacustre, que reposa sobre un substratum de sedimento granítico antiguo y compactado. El valle está encerrado por cordones graníticos, de manera que el drenaje y escurrimiento de agua es difícil, condiciones éstas que en el pasado debieron haber favorecido grandemente a la formación de una gran laguna.

Algunos suelos graníticos descansan sobre una "tosca" o hardpan de detritos graníticos gruesos, identificada por primera vez en Chile.

C. Zona de riego del estero Alhué.

Este valle también está rodeado por cerros graníticos, y se da cita en su extremo oriental con macizos de la serie porfírica que, no

obstante ser importantes por su gran desarrollo y volumen, sólo coadyuvan en mínima parte en el aporte de materiales hacia las áreas bajas.

La zona es más estrecha que las anteriores, debido a que los cordones graníticos que se desarrollan de este a oeste y que la limitan por el norte y sur, están más próximos. El estero Alhué corre más encajonado en esta zona que en la de inundación, y también a más profundidad que la del estero Yali. Esto parece tener importante relación con el drenaje, ya que los suelos agrícolas de la hoya del Yali que tienen más serios problemas de drenaje y nivel de agua freática, están en áreas adyacentes a este estero; en cambio, en el valle del Alhué, en suelos de similar morfología y constitución, estas condiciones de mal drenaje, y en especial de nivel de agua freática son la excepción.

El estero Alhué ha desempeñado una función muy importante en la formación de los suelos agrícolas de este valle. Su sedimentación ha originado grandes planicies y terrazas de regular desarrollo, con suelos estratificados fluviales profundos. De las tres zonas estudiadas, es ésta en donde la sedimentación fluvial ha sido más amplia y valiosa.

Los depósitos fluvio-glaciales de pumicita en la zona de Alhué solamente están en evidencia en algunos pequeños afloramientos en el extremo occidental y algunos vestigios aislados y sin importancia, juntos a las colinas graníticas del nor-poniente. Estos materiales pumicíticos están bastante contaminados con mezclas de arenas graníticas.

RECONOCIMIENTO DETALLADO DE SUELOS DEL AREA DE INUNDACION EMBALSE DEL RAPEL

Está ubicado en la provincia de Santiago, Departamento de Melipilla, a 55 Kms. al sur poniente de la ciudad de Melipilla.

I. Suelos de aluvión de materiales graníticos.

1) Serie Polulo: $\frac{A-1-6}{A}$

Caracterización general: Suelos aluviales recientes, poco evolucionados.

Topografía: plana, con pendientes de 0 a 1%. No presentan erosión.

Drenaje externo: bueno.

Drenaje interno: bueno a regular.

Suelos muy profundos de más de 1,80 mt., que descansan sobre estratas de materiales graníticos.

Vegetación natural: Espinos, quillayes, maitenes, peumos y huin-ganes.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0,00-0,15 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3 (*).

Textura: franco arenosa muy fina.

Suelto. No plástico, no adhesivo.

0,15-0,30 mt. Color: pardo amarillento oscuro 10YR 4/4.

Textura: franco arenosa muy fina.

Estructura: No hay estructura definida.

Estructura: bloques subangulares.

Suelto. No plástico, no adhesivo.

0,30-1,20 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: no hay estructura definida.

Suelto. No plástico, no adhesivo.

1,20-1,80 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10 YR 4/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: bloques subangulares medios. Ligeramente adhesivo y ligeramente plástico.

Arraigamiento. Buen arraigamiento de las plantas a lo largo de todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. Buena permeabilidad hasta una profundidad de 1,20 mt. Hacia abajo la permeabilidad se hace moderadamente lenta, presentándose en algunos casos moteado característico de drenaje restringido.

Problemas de erosión. Estos suelos no presentan mayores problemas de erosión. En algunos casos se observa una erosión laminar ligera.

Aptitudes agrícolas. Son suelos de fertilidad moderada, que responden bien a la aplicación de fósforo y nitrógeno. La respuesta a los abonos orgánicos es muy buena. Los rendimientos de los cereales fluctúan entre 25 y 30 qq/há. La betarraga azucarera rinde entre 50 a 60 toneladas de tubérculos por hectárea.

Se destinan al cultivo de chacras, cereales y pastos con buenos rendimientos. Las praderas naturales son las que más abundan y las praderas artificiales son de riego.

Grupo de capacidad de uso II, con prácticas simples de conservación.

(*) Valores según tabla de colores Munsell determinados en húmedo.

Clase de riego 1s. Es el mejor suelo de la zona.

2) Serie Viña Vieja. $\frac{B-1-4}{A W2}$

Sinónimo: suelos graníticos planos.

Caracterización general. Suelos aluviales recientes, poco evolucionados.

Topografía: plana, no presenta erosión.

Drenaje externo: regular.

Drenaje interno: deficiente, determinado por dos horizontes críticos.

Suelos muy profundos, de más de 1,80 mts., que descansan sobre estratas de materiales de origen granítico.

Vegetación natural. Espinos, maitenes, peumos y otros.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0,00-0,11 mt. Color: pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2.

Textura: franco arenosa muy fina.

Estructura: No hay definida.

Suelto. No plástico, no adhesivo.

0,11-0,35 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arenosa muy fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

0,35-0,60 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6, moteado de gris 10YR 5/1.

Textura: franco arenosa muy fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

0,60-1,20 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6.

Textura: franco arenosa muy fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

1,20-1,25 mt. Estratas de arenas gruesas de color gris. Hay una cementación por manganeso, dando origen a una especie de fierrillo. Es un Hard-pan o "tosca" en formación.

1,25-1,80 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4, fuertemente moteado de gris.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: sin estructura definida.

Ligeramente adhesivo y plástico.

Horizontes críticos. Presenta dos horizontes críticos. Uno entre los 0,30-0,60 mt. y el segundo a 1,30 mt., los cuales dificultan la penetración del agua.

Arraigamiento. A pesar de estos horizontes críticos, se observa buen arraigamiento en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. El drenaje interno es restringido debido a los horizontes críticos señalados, pues, con el transcurso de los años, el horizonte de arenas gruesas cementadas puede aumentar en espesor e impedir la penetración del agua y de las raíces de las plantas.

Aptitudes agrícolas. Es un suelo bastante bueno, pero los rendimientos son inferiores a la serie Polulo.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 sd, por suelo y drenaje.

3) *Serie Caja Estero Alhué.*

Son suelos de materiales de arenas gruesas, graníticas estratificados, de espesores variables, permeabilidad excesivamente rápida. Expuesto a inundaciones ocasionales, debido a los niveles de agua del estero Alhué.

Grupo de capacidad de uso VI para forestales con vegetación permanente.

Clase de riego 6. Fuera de riego.

II. *Grupo de suelos de Aluvión de Materiales Graníticos y pumicíticos. (Con tosca).*

Caracterización general. Son suelos aluviales, secundarios, algo más evolucionados que los del grupo I; derivan de materiales graníticos y descansan sobre cenizas volcánicas cementadas (tosca pumicítica) que no guardan relación genética con el suelo. El perfil tiene un espesor que fluctúa entre 85 y 150 cms. o sea, son suelos profundos; la topografía es plana con pendientes inferiores a 1% y no presentan erosión, o ésta es del tipo laminar ligera. El drenaje externo es bueno y el drenaje interno fluctúa de bueno a regular. La vegetación natural está constituida por espinos y maitenes, pero las especies arborescentes son escasas

ya que predomina la vegetación herbácea; la cubierta vegetal imparte una buena protección al suelo.

Características físicas y morfológicas:

Perfil. Son suelos con bajo contenido en materia orgánica; de texturas livianas a medias en la parte superficial y pesadas en la parte más profunda; la estructura es de bloques subangulares, medios, débiles o moderados; en la parte más profunda hay tendencia a la formación de estructuras prismáticas. En profundidad existe un aumento de la densidad y de la plasticidad, el arraigamiento es moderadamente profundo a profundo (de 60 a 130 cms.).

Comportamiento frente al agua. Son suelos de buena permeabilidad superficial, pero esta se reduce rápidamente en profundidad y debido a las condiciones de impermeabilidad total de la "tosca" se origina un drenaje restringido que impide un adecuado arraigamiento de las plantas. La erosión tiene escasa importancia en estos suelos.

Aptitudes agrícolas:

La cubierta vegetal imparte una protección adecuada al suelo lo que unido a la escasa pendiente, hace que la erosión sea del tipo laminar ligera en algunos sectores pequeños y en la mayor parte de los suelos, no exista erosión.

Son suelos de fertilidad moderada que responden bien a los abonos fosfatados y nitrogenados. Los rendimientos de cereales fluctúan entre 25 y 30 qq/há.

Aptitudes agrícolas. Se destinan al cultivo de chacras, cereales y pastos con buenos rendimientos. Las praderas naturales son abundantes, las praderas artificiales predominantes son las de trébol.

Referente a la capacidad de uso, los suelos de este grupo pertenecen al grupo II, son suelos para todo cultivo con prácticas simples de conservación, excepto los de la serie Durazno que tienen nivel de agua, próximo a la superficie y que por ello, tienen una utilización más reducida.

4) Serie El Durazno. $\frac{D-2-7}{A}$

Es un suelo moderadamente profundo a profundo, ya que el espesor fluctúa entre 80 y 135 cms. está limitado por la existencia de estratas de cenizas volcánicas cementadas, al parecer por silicataciones, de un grosor variable, pero que por lo general no pasa de 20 cms. La permeabilidad es moderadamente lenta a lenta y las texturas son pesadas; el

arraigamiento se hace deficiente desde los 75 cms., pero no está totalmente impedido, las raíces son menos numerosas y disminuyen en vigor.

Las siguientes son las características físicas del perfil:

Profundidad (cms.)	Color	Textura	Estructura	Compactidad
0 — 25	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro.	Franco arcillo arenosa.	Bloques subangulares, medios, moderados.	Moderadamente ad- hesivo y plástico.
25 — 60	10YR 4/2 Pardo grisáceo oscuro.	Franco arcillosa.	Bloques subangulares, medios, moderados.	Moderadamente den- so y plástico.
60 — 120	10YR 5/3 Pardo.	Arcilla densa	Prismática.	Fuertemente denso y plástico.
+ de 120 cms. "tosca" pumicítica impermeable al agua, que impide el paso de las raíces.				

Las cifras que indican el espesor de los distintos horizontes son valores promedios. La variación del espesor de los distintos horizontes es el siguiente: el primero, fluctúa entre 10 y 45 cms.; el segundo, entre 30 y 70 cms.; el tercero, entre 40 y 95 cms.

Este suelo pertenece a la clase 2 sd de los grupos de riego. Los rendimientos del trigo fluctúan entre 20 y 25 qq/há., la betarraga azucarera tiene un rendimiento de 50 toneladas por hectárea en promedio. Grupo de capacidad de uso III con prácticas intensivas de conservación.

E — 3 — 3

5) *Serie Duraznito.* A W3

Caracterización general. Suelo aluvial, derivado de materiales pumicíticos y graníticos. Con subsuelo arcilloso, que descansa sobre un substratum de "tosca" pumicítica.

Topografía: plana de 1% de pendiente.

No presenta erosión.

Drenaje externo: Normal hasta los 0,60 mt.

Drenaje interno: Pobrementemente drenado, nivel de agua freática a 0,60 mts.

Vegetación natural: Espinos y pastos naturales.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0,00-0,30 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3 húmedo.

Textura: franco arenosa.

Estructura: bloques subangulares, débiles.
No plástico, no adhesivo; pH 5,7.
Moteado de color anaranjado.

0,30-0,90 mt. Color: pardo grisáceo 10YR 5/2 húmedo.
Textura: arenosa gruesa.
Estructura: grano simple.
No plástico, no adhesivo.
Nivel de agua a los 0,60 mt.
Moteado de color anaranjado.

0,90-1,50 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2 húmedo.
Textura: arcilla poco densa.
Estructura: maciza.
Muy plástico, muy adhesivo.

+ de 1,50 mt. Tosca de pumicita, compactada.

Arraigamiento. Buena penetración hasta los 0,60 mt.

Comportamiento frente al agua. Mal drenaje interno. Nivel de agua a los 0,60 mt. determinado por una estrata arcillosa que comienza a los 0,90 mt.

III. Suelos de aluvión de materiales básicos.

6) Serie Seminario. $\frac{F-1-4}{A}$

Caracterización general:

Son suelos de materiales de arenas básicas, muy profundos que descansan sobre un substratum aluvial de arenas gruesas y gravas.

Topografía: plana a ligeramente ondulada.

Drenaje externo: bueno.

Drenaje interno: bueno.

Vegetación natural: espinos; gramíneas naturales anuales; en algunas series hay romerillo.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,20 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

pH 7,2.

0,20-0,45 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2 húmedo.
 Textura: franco arenosa fina.
 Estructura: grano simple.
 No plástico, no adhesivo.
 Friable en seco.
 pH 7,0.

0,45-1,80 mt. Color: pardo grisáceo 10YR 5/2 húmedo.
 Textura: franco arenosa liviana.
 Estructura: grano simple.
 No plástico, no adhesivo.
 Reacción neutra: pH 7,0.

+ de 1,80 mt. Substratum aluvial constituido por arenas gruesas y medias, y gravas.

Arraigamiento. Muy bueno en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua.

El drenaje externo es muy bueno y el drenaje interno es muy rápido; no hay problemas de permeabilidad de agua.

Aptitudes agrícolas:

Se cultiva en parte con árboles frutales, olivos en buenas o regulares condiciones.

Suelos de fertilidad natural alta. Necesitan materia orgánica, nitrógeno y fosfatos.

Grupo de capacidad de uso II. Para todo cultivo de la zona, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2s, por suelo.

7) Serie El Bajo. $\frac{G - 3 - 3}{A - W3}$

Caracterización general:

Son suelos planos, recientes, derivados de arenas básicas, moderadamente profundos; con pendientes de 0 a 3%, y con nivel de agua a los 0,90 mt.

Drenaje externo: bueno.

Drenaje interno: pobremente drenado.

Descansa sobre un substratum de arenas básicas de color gris relacionadas con el perfil.

Vegetación natural: Espinos y gramíneas anuales.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,15 mt. Color: pardo 10YR 5/3 húmedo, pardo grisáceo 10YR 5/2 seco.

Textura: franco arenosa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Permeabilidad muy buena.

0,15-0,75 mt. Color: rojo oscuro 2.5YR 3/6 húmedo.

Textura: arenosa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Buena permeabilidad.

0,75-1,50 mt. Color: pardo amarillento oscuro 10YR 3/4 húmedo.

Textura: arenosa fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Nivel de agua a 0,90 mt.

Abundante moteado de color anaranjado y oxidaciones ferromagnéticas.

+ de 1,50 mt. Substratum de arenas gruesas grises.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Permeable.

Horizonte crítico: de 0,75-1,50 mt. Presenta nivel de agua y moteado muy frecuente.

Comportamiento frente al agua:

El drenaje externo es bueno y el drenaje interno es bueno hasta los 0,90 mt. donde se presenta nivel de agua.

Este suelo no tiene problemas de erosión.

Aptitudes agrícolas. Se le destina al cultivo de trigo de secano y pastos naturales para ovejería. La aptitud natural es para empastadas con algunas especies resistentes a la humedad.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje.

8) Caja Río Tinguiririca. $\frac{H-1-4}{A II}$

Caracterización general:

Suelos de terrazas aluviales recientes, planos, con pendientes de 1 a 2%. Sin erosión; nivel de agua ocasional.

Material de origen: sedimentos aluviales graníticos.

Vegetación natural: romerillo, espinos.

Drenaje externo: bueno.

Drenaje interno: excesivamente rápido, además sujeto a inundaciones.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,30 mt. Color: pardo 10YR 5/3 húmedo.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

0,30-0,90 mt. Color: pardo 10YR 5/3 húmedo.

Textura: arenosa fina.

Estructura: grano simple.

más de 0,90 mt. Substratum de ripios y arenas aluviales.

Comportamiento frente al agua:

Buen drenaje externo e interno, pero está sujeto a inundaciones por aumento del caudal del río.

Aptitudes agrícolas. No tiene; no se cultiva en la actualidad esta caja de río.

Grupo de capacidad de uso VII y VIII, para bosques y refugio de la vida silvestre.

Clase de riego 6 sI, por suelo e inundaciones.

IV. *Suelos de aluvión de materiales básicos y pumicíticos (con "tosca").*

9) *Serie Llallauquen.*
$$\frac{I - 2 - 7}{A \ W2}$$

Caracterización general:

Se caracteriza por estar constituida por materiales de arenas básicas, que descansan sobre substratum de "tosca" pumicítica compactada.

Tienen topografía plana, con pendientes de 1%.

Nivel de agua a 1,10 mt.
Sin erosión.
Drenaje externo: bueno.
Drenaje interno: bueno hasta 1,10 mt.
Vegetación natural: espinos.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,30 mt. Color: pardo oscuro 7.5YR 3/2.

Textura: franco arcillosa.

Estructura: bloques subangulares, medios.

Moderadamente plástico.

Moderadamente adhesivo.

0,30-0,45 mt. Color: pardo oscuro 7.5YR 3/2.

Textura: arcilla poco densa.

Estructura: maciza.

Plástico y adhesivo.

0,45-0,60 mt. Color: pardo rojizo oscuro 5YR 3/3.

Textura: arcilla densa.

Muy plástico, muy adhesivo. Denso.

0,60-1,20 mt. Color: pardo a pardo oscuro 7.5YR 4/4.

Textura: arcilla densa.

Muy plástico, muy adhesivo; moteado muy frecuente.

más de 1,20 mt. Hard-pan ("tosca" pumicítica).

Comportamiento frente al agua:

Este suelo presenta una permeabilidad lenta a muy lenta, debido a su textura arcillosa, en todo el perfil. La permeabilidad está entorpecida, además por la "tosca".

Aptitudes agrícolas:

Se dedica al cultivo de trigo con rendimientos medianos.

En algunos sectores existen plantaciones de olivos y limones en malas condiciones y empastadas de trébol en regulares condiciones. La aptitud natural es para empastadas resistentes a la humedad.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje.

V. Suelos de aluvión de materiales heterogéneos.

10) Serie La Calabaza. $\frac{J-4-7}{A W3}$

Caracterización general:

Está constituida por arcillas, probablemente originadas a partir de rocas porfiríticas.

Topografía plana, pendientes de 1%.

Son suelos delgados, arcillosos en todo el perfil; sin erosión.

Drenaje externo: lento.

Drenaje interno; muy lento.

La penetración de las raíces es en general hasta los 0,45 mt.

Vegetación natural: Espinos, gramíneas anuales.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,20 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: laminar.

Moderadamente plástico.

Moderadamente adhesivo.

Con gravas y cantos de rocas porfíricas.

0,20-0,45 mt. Color: pardo 7.5YR 5/2 húmedo.

Textura: arcilla poco densa.

Estructura: prismática.

Muy plástico, muy adhesivo.

Con moteado de color rojo amarillento.

0,45-1,00 mt. Color: pardo rojizo oscuro 5YR 3/4.

Textura: arcilla densa.

Estructura: prismática.

Muy plástico, muy adhesivo.

Las raíces no penetran en la arcilla, la cual está completamente seca, lo que está indicando una permeabilidad muy lenta.

1,00-1,80 mt. Color: pardo rojizo oscuro 5YR 3/4.

Textura: arcilla poco densa.

Estructura: prismática.

Muy denso y muy plástico.

Aumenta la arena gruesa en profundidad.

Horizontes críticos. El primer horizonte 0,00-0,20 mt. tiene estructura laminar, que impide la buena penetración de las raíces, del agua y del aire.

Los demás horizontes son de texturas arcillosas, que impiden una buena penetración y circulación del agua.

Comportamiento frente al agua:

Debido al horizonte crítico y a la textura arcillosa de todo el perfil, la permeabilidad es muy lenta.

Uso actual. Empastadas naturales.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje.

VI. *Suelos evolucionados a partir de pumicita (con "tosca")*.

11) *Serie Santa Inés.*
$$\begin{array}{c} K - 4 - 7 \\ \hline A \end{array}$$

Caracterización general.

Es un suelo primario, derivado de materiales de origen glacial, asociado a suelos de pumicita. Topografía plana, pendiente de 1%; sin erosión; drenaje externo: regular. Drenaje interno: moderadamente lento.

Estos suelos descansan sobre un substratum de tosca pumicítica.

Vegetación natural: cardos, gramíneas anuales, rábanos, galega y otros.

Características morfológicas:

Perfil: 0,00-0,45 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

Moderadamente plástico y moderadamente adhesivo. Tiene concreciones de manganeso en gran cantidad a través de todo el perfil.

más de 0,45 mt. "Tosca" pumicítica.

Uso actual. Está ocupado por empastadas naturales. Hay necesidad de agregar materia orgánica.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.
Clase de riego 6 sd, por suelo y drenaje.

12) *Serie Galpones.*
$$\frac{L - 4 - 7}{A \ W4}$$

Caracterización general:

Son suelos primarios, derivados de pumicita. Perfil delgado de 0,45 mt. de profundidad.

Topografía plana, con pendiente de 1%.

Pobrementemente drenados. Nivel de agua a 0,30 mt.

Vegetación natural: cardos, rábanos, gramíneas anuales.

Características morfológicas:

Perfil: A1. 0,00-0,15 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

Moderadamente adhesivo y moderadamente plástico.

Abundante materia orgánica.

Fuerte oxidación de las arenas.

B2. 0,15-0,30 mt. Color: gris oscuro 10YR 4/1.

Textura: arcillo arenosa.

Moderadamente plástico, moderadamente adhesivo.

Nivel de agua a 0,30 mt.

La arena es más gruesa.

B3. 0,30-0,45 mt. Color: gris parduzco claro 10YR 6/2.

Textura: franco arenosa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Arena gruesa.

B/C_m más de 0,45 mt. Tosca pumicítica.

Arraigamiento. Mal arraigamiento; solamente hasta el nivel de agua 0,30 mt.

Aptitudes agrícolas:

Es un suelo delgado, cuyas aptitudes naturales no son para cultivos, sino para empastadas permanentes, con trébol ladino, falaris y trébol rosado.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 6 sd, por riego y drenaje.

13) Serie El Manzano. $\frac{M - 3 - 3}{B1}$

Caracterización general:

Se trata de suelos de sedimentos aluviales evolucionados sobre un Hard-pan pumicítico.

Topografía: Suelos inclinados, con pendientes de 3,5%.

Drenaje externo: bueno.

Drenaje interno: moderado.

Son suelos moderadamente profundos; descansan sobre un Hard-pan pumicítico que está a 0,70 mt. de profundidad en promedio.

Vegetación natural: Espinos y gramíneas anuales.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: Ap. 0,00-0,15 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3.

Textura: franco arenosa.

Estructura: bloques subangulares, medios, débiles.

No plástico, no adhesivo.

pH 6,2-6,4.

A21. 0,15-0,30 mt. Color: pardo a pardo oscuro 7.5YR 4/2.

Textura: franco arcillosa.

Estructura: bloques subangulares, débiles.

Moderadamente denso; moderadamente plástico.

pH 6,7. Se observa un aumento de manganeso con la profundidad.

El máximo de nódulos de manganeso se observan en el horizonte A22.

A22. 0,30-0,45 mt. Color: pardo 7.5YR 5/2.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: bloques subangulares, débiles.

pH 6,8.

B2. 0,45-0,70 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

pH 6,7 a 7,1.

B/C_m más de 0,70 mt. Tosca pumicítica.

Los primeros 10 cms. están más sueltos por la humedad. Se trata de una "tosca" de gran espesor, muy compactada, con fragmentos de cantos angulares de lavas y rocas, principalmente básicas.

Espesor de arraigamiento de las plantas en el perfil hasta los 0,70 mt.

Comportamiento frente al agua.

El drenaje externo es bueno. El drenaje interno es moderado, especialmente en el A22, que tiene muchas concreciones manganésicas.

Fenómenos de erosión. Presenta una ligera erosión laminar.

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con avena y trigo, produciendo 12 qq/há. Empastadas naturales en regulares condiciones.

La fertilidad natural es baja pero puede aumentarse con abonos fosfatados y nitrogenados y especialmente con materia orgánica.

Grupo de capacidad de uso III. Con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje.

14) Serie Alhué Lomas.
$$\frac{N-4-3}{C2}$$

Caracterización general.

Se trata de un suelo residual, sobre Hard-pan pumicítico que al parecer es genético. El material de origen es volcánico pumicítico.

Es un suelo delgado de no más de 0,30 mt.; de topografía inclinada de lomajes, pendientes de 6 a 15%.

Drenaje externo excesivo; drenaje interno moderadamente lento.

Vegetación natural: Espinos y gramíneas anuales.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: A1. 0,00-0,15 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3 húmedo.

Textura: franco arenosa.

Estructura: bloques subangulares, medios, moderados.

No plástico, no adhesivo.

pH 5,8.

B2. 0,15-0,30 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3 húmedo.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: bloques subangulares, medios, moderados.

pH 6,3.

Hay reacción moderada con agua oxigenada por existencia de nódulos de manganeso.

B/C_m 0,30-0,33 mt. Color: pardo oscuro 10YR 4/3 húmedo.

Es un Hard-pan compactado debido a silicatación.

pH 6,3.

C1. 0,33-0,48 mt. Color: pardo amarillento oscuro 10YR 4/4 húmedo.

Textura: de arenas finas de origen pumicítico.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

pH 6,8.

C2. más de 0,48 mt. Color: pardo muy pálido 10YR 7/3 húmedo.

Textura: arenas finas.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

pH 7,6.

Horizonte crítico. Existe el horizonte B2 M entre los 0,30 y los 0,33 mt., que es un Hard-pan que impide la penetración del agua, de las raíces y del aire.

Comportamiento frente al agua. Drenaje externo excesivo a causa de la pendiente; el drenaje interno es bueno hasta B2 M, que impide el libre escurrimiento y penetración del agua.

Aptitudes agrícolas.

Se encuentra cultivado con olivos y empastadas en malas condiciones. Aptitud natural para empastadas. Es un suelo de baja fertilidad

natural que necesita agregaciones de materia orgánica, nitrógeno y fosfatos.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 5 std, por suelo, topografía y drenaje.

Z O N A D E R A P E L

	Series	Hectáreas
1)	Polulo	953,75
2)	Viña Vieja	880,63
3)	Caja Estero Alhué	258,13
4)	El Durazno	167,50
5)	El Duraznito	286,80
6)	Seminario	886,30
7)	El Bajo	293,75
8)	Caja Río Tinguiririca	908,00
9)	Llallauquén	317,15
10)	La Calabaza	72,50
11)	Santa Inés	117,50
12)	Galpones	1.157,50
13)	El Manzano	203,75
14)	Alhué Lomas	124,00
		6.627,26

LOS SUELOS DEL AREA DE ALHUE

Los suelos del área de Alhué se han formado por depósitos aluviales y coluviales. Casi todos estos suelos son de características estratigráficas y el agente principal de sedimentación ha sido el río Alhué. Los materiales originales de estos suelos son elementos graníticos de los cerros vecinos.

Los suelos en la parte vecina al río presentan un drenaje algo deficiente, debido a que no tienen la pendiente necesaria para que el exceso de agua escurra con facilidad; por otra parte las fluctuaciones del caudal provocan inundaciones ocasionales, como en el caso de la Serie Caja del Estero Alhué franco arenoso liviano:

E 1 — 1

A I 1

Los suelos de esta área aunque en la actualidad, presentan una aridez notable especialmente durante el verano por falta de agua de regadío, son potencialmente más ricos y productivos que los del área

del Yali. Son suelos jóvenes, de una gran potencialidad agrícola si es posible regarlos. No ofrecen problemas de salinidad, ni tampoco grandes problemas de drenaje interno, necesitan materia orgánica para favorecer una mejor estructura, con el regadío evolucionan rápidamente y se vuelven muy productivos.

Casi todos los perfiles de suelos estudiados, presentan estratas franco arenosas finas a medias, de colores pardos a pardo oscuros, sobre subsuelos de colores pardo amarillentos, a veces con estratas de arenas gruesas.

Constituyen en su mayoría, suelos planos con microrelieve que es necesario emparejar para el mejor uso del agua de riego; sin que por esto, se afecte su fertilidad, ya que son bastante profundos.

Los suelos más cultivados están formados por las Series Quilamuta, Polulo y Viña Vieja, los que se dedican preferentemente a cereales, pastos naturales y ovejería.

En esta zona varios agricultores han regado parte de estos suelos como es el caso de la serie Polulo, franco arenoso $\frac{Po - 1 - 3}{A}$ y Quilamuta, franco arenoso $\frac{Q - 1 - 3}{A}$ que se cultivan con cereales, alfalfa y trébol en muy buenas condiciones.

Los suelos se han clasificado de acuerdo al modo de formación: pueden ser aluviales o aluviales-coluviales, además los suelos se han subdividido de acuerdo a la topografía y al drenaje. La clasificación es la siguiente:

- I) Suelos de aluviones de materiales graníticos.
- II) Suelos aluviales-coluviales graníticos.

De acuerdo a la topografía se han clasificado en *suelos planos* y *suelos inclinados*.

A su vez, de acuerdo al drenaje se han subdividido en: Suelos con buen drenaje; con drenaje moderado; con drenaje restringido; pobremente drenado y finalmente, suelos sujetos a inundaciones ocasionales. I. *Los suelos de aluviones de materiales graníticos*, están representados por las Series: El Peral, Pincha, Polulo, Viña Vieja, Quilamuta, El Rincón y Caja Estero Alhué. Todos ellos tienen en común, ser secundarios aluviales, formados a partir de materiales graníticos, depositados por los ríos y esteros.

Se diferencian entre sí por el tamaño de los materiales, por la profundidad de las estratas y por las características agrícolas, posición y drenaje. Los cultivos principales son de secano y lo constituyen: trigo, empastadas naturales anuales y ovejería.

II. *Suelos aluviales-coluviales graníticos*, están representados por la Serie Cuesta San Vicente. Como característica principal esta serie presenta estratas alternadas coluviales y fluviales, en que alternan arenas gruesas de cantos angulares, sobre estratas de arenas medias flu-

viales, las que a su vez descansan sobre un substratum de arenas coluviales graníticas.

Estos suelos se encuentran al pie de los cerros graníticos que forman una ensenada estrecha en la cuesta San Vicente. Se han clasificado en suelos inclinados, de acuerdo a la topografía y se han subdividido conforme al drenaje en: drenaje restringido y drenaje moderado.

Series de Suelos, Tipos y Fases del área de Alhué.

En este capítulo, se detallan las Series de Suelos, Tipos y Fases del área de Alhué, conforme al plano de suelos adyacentes. Se acompaña el Cuadro Nº 2 en el que figuran los símbolos de las Series, Tipos y Fases y la superficie que ocupa cada uno como igualmente el porcentaje aproximado dentro del área total.

15) Serie El Peral. $\frac{\text{Pe} - 1 - 3}{\text{A W1}}$

Sinónimos: Suelos graníticos planos.

Caracterización general: Son suelos aluviales, poco evolucionados, derivados de arenas graníticas.

Topografía: Plana, pendiente de 0 a 1%. No presenta erosión. Drenaje externo bueno. Drenaje interno: moderado.

Suelos muy profundos, pero con una fase moderadamente profunda. Descansa sobre un substratum de arenas graníticas relacionadas con el perfil.

Vegetación natural: pastos naturales, gramíneas anuales y espinos.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0,00-0,27 mt. Color: gris muy oscuro 10YR 3/1.

Textura: franco arenosa.

Estructura: granular muy débil

No plástico, no adhesivo.

0,27-0,70 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3 húmedo.

Textura: franco arenosa media.

Estructura: bloques angulares, débiles.

No plástico, no adhesivo.

Muy permeable.

0,70-1,07 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6 húmedo.

Textura: franco arenosa fina liviana.

Estructura: granular débil.

No plástico, no adhesivo.

- 1,07-1,70 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.
Textura: franco limosa.
Estructura: bloques angulares débiles.
Ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Muy moteado de rojizo.
- 1,70-2,00 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.
Textura: franco arenosa muy fina.
Estructura: bloques angulares muy débiles.
No plástico, no adhesivo.
- 2,00-2,20 mt. Color: pardo 10YR 5/3.
Textura: franco arenosa media.
Estructura: granular muy débil.
No plástico, no adhesivo.
Muy moteado; concreciones férricas y manganésicas rojizas y negras.

El arraigamiento de las plantas es bueno en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua.

El drenaje externo es bueno, pero el drenaje interno es moderado, por existir un horizonte franco limoso de 1,07 a 1,70 mts., que interfiere la buena penetración del agua. Se exceptúa el tipo El Peral, franco arenoso fino, que no presenta esta característica.

Fenómenos de erosión.

Este suelo no presenta problemas de erosión.

Aptitudes agrícolas.

Se le destina al cultivo de cereales: trigo, cebada. En menor escala, papas, maíz, porotos y garbanzos. Además tiene empastadas de riego con trébol rosado en excelentes condiciones. La cebada en riego produce alrededor de 47 qq/há., y en rulo 30 qq/há. Maíz de riego 13,5 qq/há. y papas de riego 215 qq/há. Porotos de riego 10 a 33 qq/há.

Este suelo se clasificó en grupo III de Capacidad de Uso con prácticas intensivas de conservación y clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para el regadío.

Suelos similares.

Además de la Serie existe un Tipo y una fase:

15-A) Tipo El Peral franco arenoso fino. $\frac{\text{Pe} - 1 - 4}{A}$

Perfil: 0,00-0,30 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: franco arenosa fina.

0,30-0,80 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4 húmedo.

Textura: franco arenosa fina liviana.

0,80-1,10 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa muy fina.

1,10-1,65 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa muy fina.

1,65-1,95 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco limosa.

1,95-2,05 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: franco arenosa media.

Se diferencia de la Serie en la textura del primer horizonte.

Arraigamiento. Alcanza hasta 1,70 mt. más o menos.

Comportamiento frente al agua. Este Tipo presenta una permeabilidad mejor que la Serie. Buen drenaje interno en todo el perfil.

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con cereales y pastos para ovejería.

Grupo de capacidad de uso II. Para todo cultivo de la zona con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para todo cultivo.

Fase de la Serie.

15-B) Fase El Peral, franco arenosa moderadamente profunda, pobremente drenada. $\frac{\text{Pe} - 3 - 3}{A \text{ W3}}$

Se diferencia de la Serie en que es un perfil moderadamente profundo, 0,80 mt. y el nivel de agua a 0,75-0,80 mts. de profundidad.

Grupo de Capacidad de Uso VI, para empastadas, con vegetación permanente.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con precauciones especiales, para evitar erosión.

16) Serie Pincha. $\frac{\text{Pi} - 2 - 2}{\text{A}}$

Sinónimo: suelos graníticos planos.

Caracterización general: suelos aluviales recientes, derivados de arenas graníticas.

Topografía: plana con pendiente de 0 a 1,5%.

Drenaje externo: bueno.

Drenaje interno: bueno.

Suelos profundos, sobre un substratum de arenas graníticas, relacionados con el suelo.

Vegetación natural. Espinos, maitenes, gramíneas naturales.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0,00-0,12 mt. Color: pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2 húmedo.

Textura: franco arenosa fina liviana.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo, suelto, muy permeable.

0,12-0,25 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3.

Textura: arenosa media.

Estructura: granular muy débil.

No plástico, no adhesivo.

Se observan menos orificios de lombrices y actividades biológicas que en el horizonte anterior.

0,25-0,68 mt. Color: pardo oscuro a pardo 10YR 3/3.

Textura: arenosa media.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo, buena permeabilidad, buen arraigamiento.

0,68-0,78 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

0,78-1,04 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa fina, liviana.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

1,04-1,14 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: laminar muy débil.

No plástico, no adhesivo.

Se presenta ligeramente húmedo.

1,14-1,35 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10 YR 4/3.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: laminar muy débil.

No plástico, no adhesivo.

Moteado poco frecuente.

Arraigamiento. Muy bueno en todo el perfil.

Materia orgánica. Se evidenció materia orgánica a lo largo de todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. El drenaje externo es bueno, y el drenaje interno es rápido en todo el perfil.

Fenómenos de erosión. No presenta problemas de erosión.

Uso Actual. Este suelo se cultiva con trigo de secano, en regulares condiciones, y especialmente pastos naturales.

La productividad es mediana, pero podría mejorarse con abonos, especialmente con materia orgánica.

Capacidad de uso: II, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para el regadío.

Suelos similares. Este suelo presenta dos fases.

16-A) *Fase Pincha, franco arenosa fina, liviana, ligeramente incli-*

Pi — 2 — 2

nada. —————

B

Se diferencia de la Serie exclusivamente en la pendiente, que es del orden del 3%.

Capacidad de uso: III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego: 3st, por suelo y topografía. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

16-B) *Fase Pincha franco arenosa, fina, liviana, moderadamente incli-*

Pi — 2 — 2

nada. —————

C

Esta fase se diferencia de la Serie, en que presenta una pendiente, que va del 3 al 7%.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 4 st. por suelo, topografía. Podría regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

Aptitudes agrícolas de las fases. Se pueden cultivar con pastos y trigo, siempre que se tomen las medidas de conservación necesarias (terrazas, cultivos de fajas, etc.).

Po — 1 — 3

17) *Serie Polulo.*

A

Sinónimo: Suelos graníticos planos.

Caracterización general: Suelos aluviales recientes; derivados de arenas graníticas.

Topografía: Plana. Pendiente de 0 a 1%.

Drenaje externo: Bueno.

Drenaje interno: Bueno.

Son suelos muy profundos, de más de 1,80 mt., tiene una fase moderadamente profunda y pedregosa de 0,75 mt. Descansan sobre estratos de textura franco arcillo arenosa, de origen granítico.

Vegetación natural. Espinos, cardos, manzanilla y otros.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,15 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: bloques subangulares, débiles.

No plástico, no adhesivo. Buen arraigamiento.

0,15-0,30 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa muy fina.

Estructura: bloques subangulares.

No plástico, no adhesivo.

0,30-1,20 mt. Color: pardo amarillento oscuro 10YR 4/4.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Friable en seco.

1,20-1,80 mt. Color: pardo amarillento oscuro 10YR 4/4.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: bloques subangulares, medios, moderados. Permeabilidad ligeramente lenta.

Arraigamiento de las plantas en el perfil. Buen arraigamiento en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. El drenaje externo es bueno. El drenaje interno es moderadamente rápido en todo el perfil.

Fenómenos de erosión. No presenta problemas de erosión.

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con cereales y empastadas naturales. Es el mejor suelo de la zona.

Grupo de capacidad de uso II. Para todo cultivo de la zona, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 1. Es apto para el regadío.

Suelos similares. Este suelo presenta una fase:

17-A) *Fase Polulo franco arenosa pedregosa profunda.* $\frac{\text{Po} - 2 - 3 - \text{S}}{\text{A}}$

Se diferencia de la Serie porque la profundidad del perfil es de 0,90 mt. y además presenta piedras y gravas en el primer horizonte.

Grupo de capacidad de uso IV. Para empastadas y cultivos ocasionales.

Clase de riego 3 sp, por suelo y pedregosidad. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

Uso actual. Empastadas naturales.

18) *Serie Viña Vieja.* $\frac{\text{V} - 1 - 3}{\text{A W2}}$

Sinónimo: Suelos graníticos planos.

Caracterización general. Suelos recientes, aluviales, derivados de arenas graníticas.

Topografía. Plano; 1% de pendiente.

Drenaje externo: bueno.

Drenaje interno: restringido.

Suelos muy profundos, descansan sobre un horizonte C, de textura franco arcillo limosa, depositado en condiciones de aguas tranquilas, relacionado con el suelo.

Vegetación natural. Espinos, quillayes, maitenes y gramíneas anuales.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: Ap. 0,00-0,11 mt. *Color:* pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2.

Textura: franco arenosa muy fina.

Sin estructura definida.

No plástico, no adhesivo, suelto.

pH 5,8.

- A3 0,11-0,35 mt. Color: pardo oscuro 7.5YR 3/2.
 Textura: franco arenosa muy fina.
 No hay estructura definida.
 No plástico, no adhesivo; suelto.
 pH 6,0.
- Cg. 0,35-0,60 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6.
 Textura: franco arenosa muy fina.
 Estructura: no es definida.
 Ligeramente ácido pH 6,2. Se presenta un moteado gris Cg (Gleización incipiente).
- C 0,60-1,20 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6.
 Textura: franco arenosa muy fina.
 Estructura: no hay definida.
 No plástico, no adhesivo, ligeramente ácido, pH 6,4.
- C 1,20-1,25 mt. Estratas de arenas gruesas que presentan óxidos de hierro. Reacción fuerte del agua oxigenada en las concreciones de manganeso.
- C 1,25-1,80 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.
 Textura: franco arcillo limosa.
 Sin estructura definida.
 Depositado en condiciones de aguas tranquilas.
 Se presenta un moteado gris, tiene concreciones de manganeso.

Horizonte crítico:

La permeabilidad del perfil, es buena, pero presenta un horizonte crítico. Cg 0,35-0,60 mt., con una gleización incipiente.

Arraigamiento. Buena penetración de las raíces.

Comportamiento frente al agua. El drenaje externo es bueno pero presenta un horizonte Cg a 0,35 mt. que interfiere la penetración del agua. Se exceptúa el tipo Viña Vieja franco arcillo arenoso con buen

V — 1 — 7
 drenaje. ———
 A

Problemas de erosión. No presenta problemas de erosión.

Uso actual. Se cultiva con cereales, pastos naturales anuales para ovejería.

Necesita abonos, especialmente en materia orgánica y fosfatos.

Grupo de capacidad de uso III. Con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje. Puede regarse con precauciones especiales, para evitar erosión.

Suelos similares:

Este suelo presenta un tipo y una fase de este tipo.

18-A) *Tipo Viña Vieja franco arcillo arenoso con buen drenaje.*

V — 1 — 7

A

Perfil: 0,00-0,90 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

0,90-1,05 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa fina.

1,05-1,20 mt. Color: pardo claro 10YR 6/3.

Textura: franco arenosa gruesa.

1,20-1,80 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: franco arcillo limosa.

Horizontes críticos. No presenta.

Arraigamiento. Buen arraigamiento en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. Este tipo de suelo presenta un buen drenaje externo e interno. No tiene problemas en cuanto a permeabilidad del agua.

Uso actual. Se dedica a empastadas naturales anuales para ovejería. Es fértil y bastante productivo.

Grupo de capacidad de uso II, para todo cultivo de la zona, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo, apto para el regadío.

18-B) *Tipo Viña Vieja franco arcillo arenoso, fase pobremente drenada.*

V — 1 — 7

A W3

Se diferencia del tipo anterior en que presenta nivel de agua a los 0,80 mt.

Arraigamiento. A pesar del nivel de agua, las raíces de las plantas penetran más abajo de este nivel.

Aptitudes agrícolas. Está ocupado por pastos naturales. Su aptitud natural es para pastos resistentes a la humedad.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivos ocasionales.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

19) *Serie Quilamuta.*
$$\frac{Q - 1 - 3}{A W1}$$

Sinónimo: Suelos graníticos planos.

Caracterización general. Suelos aluviales, estructurados y evolucionados más rápidamente por acción del nivel de agua: derivados de arenas graníticas.

Topografía. Suavemente ondulado; pendiente 1,5%.

Drenaje externo. Bueno.

Drenaje interno. Regular.

Suelos muy profundos que descansan sobre materiales de arenas y gravillas redondeadas y angulares, relacionados con el suelo.

Vegetación natural. Espinos, maitenes, gramíneas anuales, malezas, tales como melaza, cardo, etc.

Características físicas y morfológicas.

Perfil: 0,00-0,20 mt. Color: pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2.

Textura: franco arenosa.

Estructura: sub-angular de bloque medio.

Ligeramente plástico, ligeramente adhesivo.

0,20-0,30 mt. Color: pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2.

Textura: franca.

Estructura: bloques sub-angulares, medios.

Moderadamente plástico, moderadamente adhesivo.

Hay canalículos de raíces y lombrices, bastante actividad biológica.

0,30-0,50 mt. Color: pardo grisáceo 10YR 5/2.

Textura: franco arcillosa con arena.

Estructura: bloques angulares, medios.

Moderadamente plástico, moderada-

mente adhesivo.

Moteado de rojo y gris.

0,50-0,78 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.

Textura: franco arcillo arenosa fina.

Estructura: bloques angulares, medios.

Moderadamente plástico, moderadamente adhesivo.

0,78-1,26 mt. Color: pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arcillo arenosa fina.

Estructura: bloques angulares medios.

Moderadamente plástico, moderadamente adhesivo.

Frecuente moteado rojo y grisáceo.

1,26-1,60 mt. Color: pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: bloque angular medio.

Los materiales están formados por arenas gruesas y gravillas sub-redondeadas y angulares de poco arrastre. El material dominante es de origen coluvial.

Horizontes críticos. Presenta dos horizontes críticos. Uno de 0,30 a 0,50 mt. y otro a 0,78 a 1,36 mt. El primero tiene una gleización incipiente, pero en el segundo se presenta una gleización mucho más notoria.

Comportamiento frente al agua:

El drenaje externo es bueno, pero el drenaje interno está impedido especialmente en el horizonte de 0,78 mt. a 1,36 mt.

Uso actual. Se cultiva con trigo de secano y empastadas naturales.

Arraigamiento. Buen arraigamiento en todo el perfil.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 sd, por suelo y drenaje. Es apto para el regadío

Suelos similares. Este suelo presenta dos tipos:

19-A) Tipo Quilamuta franco arenosa fina con buen drenaje. $\frac{Q-1-4}{A}$

19-B) *Tipo Quilamuta franco arcillo arenosa moderadamente drenado.*

$$\frac{Q-1-7}{A W_1}$$

La Serie además presenta las siguientes fases:

19-C) *Fase Quilamuta franco arenosa con drenaje restringido.*

$$\frac{Q-1-3}{A W_2}$$

19-D) *Fase Quilamuta franco arenosa moderadamente profunda, pobremente drenada.*

$$\frac{Q-3-3}{A W_3}$$

19-E) *Fase Quilamuta franco arenosa ligeramente inclinada, moderadamente drenada.*

$$\frac{Q-1-3}{B W_1}$$

A su vez el Tipo Quilamuta franco arenosa fina con buen drenaje (19-A) presenta una fase:

19-F) *Tipo Quilamuta franco arenosa fina. Fase moderadamente erosionada, pobremente drenada.*

$$\frac{Q-2-4}{A_2 W_3}$$

Tipos de la Serie:

19-A) *Tipo Quilamuta, franco arenosa fina con buen drenaje.*

$$\frac{Q-1-4}{A}$$

Perfil: 0,00-0,55 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arenosa fina.

0,55-0,75 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

0,75-1,20 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: franco arcillo arenosa fina.

1,20-1,65 mt. Color: pardo a pardo oscuro 10YR 4/3.

Textura: franco arcillo arenosa gruesa.

Profundidad de arraigamiento. Buena distribución de las raíces en todo el perfil.

Aptitudes agrícolas. Buena producción de trigo y empastadas naturales. Necesita materia orgánica, nitrógeno y fosfatos.

Grupo de capacidad de uso III. Con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 sd, por suelo y drenaje. Es apto para el regadío.

19-B) *Tipo Quilamuta franco arcillo arenosa moderadamente drenado.*

$$\frac{Q-1-7}{A W_1}$$

Este Tipo se diferencia del Tipo $\frac{Q-1-4}{A}$, por la textura franco arcillo arenosa del primer horizonte.

Uso actual. Se cultiva con trigo en muy buenas condiciones y con empastadas naturales.

Grupo de Capacidad de Uso III con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 sd, por suelo y drenaje. Es apto para el regadío.

Fases de la Serie:

19-C) *Fase Quilamuta franco arenosa con drenaje restringido.*

$$\frac{Q-1-3}{A W_2}$$

Se diferencia de la Serie en el drenaje restringido (nivel de agua a 1,20 mt.).

Uso actual. Se cultiva con trigo, pastos naturales y maíz.

Grupo de Capacidad de Uso III. Con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

19-D) *Fase Quilamuta franco arenosa, moderadamente profunda pobremente drenada.*

$$\frac{Q-3-3}{A W_3}$$

Se separó de la fase porque presenta nivel de agua a los 0,50 mt.

Aptitudes agrícolas. Cultivado con trigo y trébol rosado en algunos sectores.

Grupo de Capacidad de Uso IV para empastadas y cultivos ocasionales.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

19-E) *Fase Quilamuta franco arenosa ligeramente inclinada, moderadamente drenada.*
$$\frac{Q-1-3}{B\ W_1}$$

Se separó de la Serie por pendiente (3%).

Uso actual. Se cultiva con trigo, rinde 10 a 13 qq/há. y pastos naturales.

Grupo de Capacidad de Uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sdt, por suelo, drenaje y topografía.

Puede regarse con precauciones para evitar erosión.

Fase del Tipo:

19-F) *Tipo Quilamuta franco arenoso fino, fase moderadamente erosionada, pobremente drenada.*
$$\frac{Q-1-4}{A}$$

La fase de este Tipo, se diferencia del Tipo porque presenta nivel de agua a los 0,90 mt. y erosión moderada.

20) *Serie El Rincón.*
$$\frac{R-4-3-S}{A}$$

Sinónimo: Suelos graníticos planos.

Caracterización general. Suelos aluviales, recientes, derivados de arenas graníticas, que descansan sobre un substratum de piedras graníticas rodadas.

Topografía. Es un suelo plano. Pendiente 1%.

Drenaje externo. Bueno.

Drenaje interno. Bueno.

Vegetación natural. Espinos, melazas, romerillo y pastos naturales.

Perfil: 0,00-0,40 mt. Color: pardo grisáceo 10YR 5/2.

Textura: franco arenosa gruesa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Gravas, arenas graníticas y piedras en la superficie.

0,40-0,50 mt. Substratum de piedras angulares, coluviales, mezcladas con arenas graníticas.

Arraigamiento. Buen arraigamiento de las plantas.

Comportamiento frente al agua. Drenaje externo e interno buenos.

Uso actual. Está en parte cultivado con trigo en malas condiciones de crecimiento.

Grupo de capacidad de uso VI. Empastadas y bosques con vegetación permanente. No apto para el regadío.

Clase de riego 5 s, por suelo. No apto para el regadío.

Suelos similares. Esta serie presenta el tipo:

R — 2 — 7

20-A) *El Rincón franco arcillo arenosa.* $\frac{\quad}{A}$

Se diferencia de la Serie por la textura del primer horizonte y por la profundidad del perfil.

Perfil: 0,00-0,25 mt. Color: pardo grisáceo 10YR 5/2.

Textura: franco arcillo arenosa gruesa.

Estructura: bloque subangular débil.

Moderadamente plástico, moderadamente adhesivo.

Buena permeabilidad y arraigamiento.

0,25-0,45 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.

Textura: franco arenosa gruesa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

0,45-0,70 mt. Substratum de piedras angulares, coluviales y aluviales, sueltas con arenas graníticas incluídas.

Arraigamiento. Buen arraigamiento en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. Buen drenaje externo e interno.

Uso y manejo del suelo. Se dedica a pastos naturales. Necesita materia orgánica, nitrógeno y fosfato.

Grupo de capacidad de uso III. Con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 s, por suelo. Puede regarse con medidas especiales para evitar erosión.

C — 1 — 3

21) *Serie Cuesta San Vicente.* $\frac{\quad}{B2 \ W2}$

Sinónimo: Suelos aluviales-coluviales graníticos.

Caracterización general. Suelos aluviales-coluviales recientes, derivados de arenas graníticas.

Suelos muy profundos que descansan sobre arenas graníticas gruesas coluviales, relacionadas con el suelo.

Topografía. Ligeramente inclinado, pendiente de 3%.

Fenómenos de erosión. Presenta erosión laminar moderada, debido a la pendiente dominante.

Drenaje externo. Bueno.

Drenaje interno. Moderado hasta 1,20 mt. A partir de 1,20 mt. se encuentra saturado de humedad.

Vegetación natural. Espinos y pastos naturales anuales.

Perfil: 0,00-0,40 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa gruesa.

Estructura: bloque subangular, medio.

Ligeramente plástico, moderadamente adhesivo.

Gran cantidad de gravilla coluvial, granítica.

Buen arraigamiento.

0,40-1,00 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arenosa media.

Estructura: bloque subangular, medio.

No plástico, no adhesivo.

Arenas medias fluviales.

Regular permeabilidad.

1,00-1,50 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.

Textura: arena gruesa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Muy moteada de rojo.

Gravillas coluviales graníticas que se encuentran saturadas de humedad.

Arraigamiento. Buen arraigamiento en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. El drenaje externo es bueno; el drenaje interno es moderado, presenta moteado desde el 1,00 mt.

Uso actual. Se cultiva con trigo, en malas condiciones.

Grupo de capacidad de uso VI, para empastadas y bosques, con vegetación permanente.

Clase de riego 5std, por suelo, topografía y drenaje. No apto para el regadío.

Suelos similares. Presenta esta Serie una sola fase:

- 21-A) *Fase Cuesta San Vicente franco arenosa moderadamente inclinada, moderadamente drenada.* $\frac{C-1-3}{C3\ W1}$

Se separó de la Serie porque presenta una pendiente mayor de 3%.

Uso actual. Trigo en malas condiciones de crecimiento.

Grupo de capacidad de uso VII. Para bosques, con vegetación permanente.

Clase de riego 6 std, por suelo, topografía y drenaje. No apto para el regadío.

- 22) *Serie Caja Estero Alhué.* $\frac{E-1-1}{A-1-1}$

Sinónimo: Terrazas aluviales.

Caracterización general: Suelos aluviales recientes, derivados de arenas graníticas.

Suelos muy profundos, que descansan sobre estratas de arenas graníticas fluviales.

Están sujetos a inundaciones ocasionales.

Drenaje externo. Bueno.

Drenaje interno. Bueno. Tiene problemas de inundaciones.

Vegetación natural. Chilcas, romerillo.

Perfil de estratas de arenas de diferentes rangos, piedras aluviales graníticas principalmente, desarrollado en diferentes terrazas aluviales del estero Alhué y estero Carén.

Aptitudes agrícolas. Sólo para forestales.

Grupo de capacidad de uso VI. Para forestales y empastadas, con vegetación permanente.

Clase de riego 6 si, por suelo e inundaciones. No apto para el regadío.

SUPERFICIE DE LAS SERIES, TIPOS Y FASES
DE LA ZONA DE ALHUE

S u e l o s			Hectáreas
15)	Serie	EL PERAL	229,00
15-A)	Tipo	EL PERAL, franco arenoso fino, muy profundo con buen drenaje	64,50
15-B)	Fase	EL PERAL, franco arenosa, moderadamente profundo, pobremente drenado	119,70
16)	Serie	PINCHA	311,20
16-A)	Fase	PINCHA, franco arenosa fina, liviana, ligeramente inclinada	124,00
16-B)	Fase	PINCHA, franco arenosa fina, liviana, moderadamente inclinada	70,60
17)	Serie	POLULO	2.011,80
17-A)	Fase	POLULO, franco arenosa, pedregosa profunda	109,90
18)	Serie	VINA VIEJA	462,30
18-A)	Tipo	VINA VIEJA, franco arcillo arenoso con buen drenaje	147,90
18-B)	Tipo	VINA VIEJA, franco arcillo arenoso, fase pobremente drenada	33,80
19)	Serie	QUILAMUTA	785,20
19-A)	Tipo	QUILAMUTA, franco arenoso, fino, con buen drenaje	277,50
19-B)	Tipo	QUILAMUTA, franco arcillo arenoso moderadamente drenado	545,10
19-C)	Fase	QUILAMUTA, franco arenosa con drenaje restringido	132,60
19-D)	Fase	QUILAMUTA, franco arenosa, moderadamente profunda, pobremente drenada	187,20
19-F)	Tipo	QUILAMUTA, franco arenosa fina, fase moderadamente erosionado, pobremente drenado	51,00

S u e l o s			Hectáreas
19-E)	Fase	QUILAMUTA, franco arenosa ligeramente inclinada, moderadamente drenada	171,90
20)	Serie	EL RINCON	73,00
20-A)	Tipo	EL RINCON, franco arcillo arenoso	46,00
21)	Serie	CUESTA SAN VICENTE	124,60
21-A)	Fase	CUESTA SAN VICENTE, franco arenosa, moderadamente inclinada y moderadamente drenada	20,90
22)	Serie	CAJA ESTERO ALHUE	1.243,10
Superficie total			7.342,80

RECONOCIMIENTO DETALLADO DE LOS SUELOS DEL AREA DEL YALI

Al área del Yali presenta una gran variedad de suelos, debido principalmente a que se han formado por arrastres aluviales o por depositaciones fluvio lacustres. Los materiales originales están formados especialmente por elementos graníticos, a partir de los cuales estos suelos han evolucionado.

Debido a que esta área presenta un drenaje natural algo deficiente, los suelos muestran en su mayoría esta característica, muy en especial aquellos ubicados en las cercanías de los ríos o esteros. La combinación de estas características, además de las temperaturas medias anuales, contribuyen a mantener un contenido de materia orgánica cercano al 2%, de un color relativamente oscuro (negro o pardo oscuro) en el suelo superficial y un subsuelo de texturas más finas (pardo grisáceo oscuro, pardo grisáceo claro o pardo amarillento).

Esto no quiere decir que todos los suelos son semejantes en fertilidad, productividad, color, profundidad, drenaje y otras características. Existen diferencias bien marcadas en los suelos debido al espesor de las depositaciones sobre los suelos enterrados o sepultados por: la topografía; el drenaje y la edad. Estas diferencias están reconocidas en las diferentes series de suelos, en los tipos y en las fases.

Los suelos de mayor cultivo en la zona se encuentran en la Hacienda Longovilo y están formados por las series Las Arañas, Longovilo,

Santa Rosa y Yali, cuyos principales cultivos lo constituyen los cereales, pastos naturales y ovejería. En el suelo Tipo Las Arañas franco arenoso, fase profunda $\frac{R2-3}{A}$ de la Hacienda Longovilo, se cultiva alfalfa y trébol de riego.

En los suelos ubicados en la región sur del área, en la Hacienda San Vicente, que están formados por las series: Yali franco arenoso $\frac{XI-3}{A}$ y $\frac{XI-3}{A \text{ W1}}$ Las Arañas franco arenoso $\frac{R-1-3}{A}$ y $\frac{R1-3}{A \text{ W1}}$ y Santa Rosa $\frac{X-1-3}{A \text{ W1}}$ se efectúan cultivos de secano, principalmente praderas naturales, cereales, chacras y algunas pequeñas superficies con viñedos.

En la parte noreste, donde están ubicados los fundos Lo Chacón, El Membrillo, Santa Rosa y Las Palmas, que está formada por las Series: Santa Rosa y Yali, El Membrillo y El Peumo, igualmente se efectúan cultivos de secano, constituídos por trigo, cebada, empastadas naturales y viñedos en algunos pequeños sectores pegados a los cerros del lado oriental.

Los suelos se han clasificado de acuerdo con el modo de formación, con los materiales generadores y su evolución, la topografía y muy especialmente con el drenaje que presenta aquí una importancia agrícola determinante. La clasificación es la siguiente:

- I) Suelos de arenas graníticas poco evolucionados.
- II) Suelos de arcillas graníticas sepultadas, con depositaciones de arenas pumicíticas y graníticas.
- III) Suelos graníticos evolucionados sobre hard-pan y graníticos.
- IV) Suelos de arenas graníticas más evolucionados.
- V) Suelos lacustres arcillosos sepultados, con depositaciones de arenas graníticas.
- VI) Suelos lacustres sobre hard-pan de sedimentos graníticos antiguos (grumosoles).

I. Los suelos de arenas graníticas poco evolucionados.

Se han clasificado de acuerdo a su posición topográfica en dos grupos:

Suelos planos y Suelos inclinados:

A su vez los suelos planos de acuerdo al drenaje se han subdividido en Suelos con buen drenaje, y con drenaje moderado. Están re-

presentados por la Serie Yali, que son suelos secundarios aluviales poco evolucionados, formados a partir de materiales graníticos depositados por erosión de los cerros vecinos al área. La mayoría de las fases que se han descrito ocupan posiciones planas o ligeramente inclinadas, con una sola excepción, que es la fase Yali franco arenosa fuertemente inclinada

X — 2 — 3
y erosionada —————
D5 — W1

Respecto al drenaje, que es una característica muy importante desde el punto de vista agrícola, han dado origen a diversas fases como se detalló en el cuadro anterior.

II. *Suelos de arcillas graníticas sepultadas, con depositaciones de arenas graníticas y pumicíticas.*

Estos suelos están representados exclusivamente por la Serie Longovilo franco y al igual que el anterior se trata de un suelo arcilloso "sepultado" por depositaciones de arenas pumicíticas y de arenas graníticas provenientes de los materiales generadores de los cerros vecinos. Es un suelo limitado por un hard-pan a 1,50 mt. y con nivel de agua en Octubre, lo que le imprime determinadas características agrícolas muy pobres.

III. *Suelos graníticos evolucionados sobre hard-pan y graníticos.*

Los suelos de este grupo están representados por la Serie El Peumo. Son suelos que ocupan una posición más alta con pendientes aproximadas de 3% al pie de los cerros graníticos que rodean la zona. Estos suelos se han formado por depositaciones de materiales graníticos sobre un hard-pan, probablemente coluvial. Este hard-pan (tosca) le imprime al suelo una característica agrícola muy importante debido a que impide un drenaje normal del suelo. Esta condición produce en el suelo un mal drenaje, circunstancia que a su vez ha producido una evolución de los materiales graníticos que se han depositado posteriormente; de manera que es posible observar un perfil evolucionado. El nivel de agua freática, desde luego, fija la profundidad de arraigamiento de este suelo.

La Serie El Peumo presenta una fase: El Peumo franco arcillo
arenoso, moderadamente profundo, pobremente drenado —————
N3 — 7
B W3

En general podemos afirmar que se trata de suelos pobres, con problemas de drenaje.

V. *Suelos de arenas graníticas más evolucionadas.*

Son suelos aluviales y coluviales antiguos que se han depositado

sobre arenas graníticas antiguas, probablemente debido a aluviones y cambios de cursos de los ríos; pero que han sufrido una intensa intemperización posterior, dando origen a un suelo estratificado antiguo, que muestra signos evidentes de una mayor evolución que los grupos anteriores.

Estos suelos están representados por la Serie Santa Rosa, que se ha dividido en: Suelos Planos y Suelos Inclinaados y que se han subdividido de acuerdo al drenaje.

V. *Suelos lacustres arcillosos sepultados, con depositaciones de arenas graníticas.*

Estos suelos se han formado igualmente por sedimentación de arenas graníticas arrastradas por los esteros y ríos que han tenido variaciones muy notorias en sus cursos. Estos han sepultado a otro suelo que allí existió y que es de textura arcillosa. Son suelos que presentan problemas serios en su regadío futuro, debido a los cambios abruptos de texturas, de aquí que los riegos, deben contemplar definitivamente la construcción de drenaje. Son suelos de una fertilidad baja y su mejor uso estará en las empastadas.

Se han clasificado en suelos planos, e inclinados y de acuerdo al drenaje en: bien drenados, con drenaje restringido, pobremente drenados y muy pobremente drenados.

El suelo típico está representado por la Serie Las Arañas $\frac{R1 - 7}{A}$

VI. *Suelos lacustres sobre hard-pan (Tosca) de sedimentos graníticos antiguos.*

Son suelos que se han formado por depositaciones en aguas tranquilas, probablemente del tipo lacustre o de lagunas, sobre hard-pan o tosca de sedimentos graníticos compactados antiguos, según los estudios hechos por el Instituto de Geología de la Universidad de Chile.

Son suelos que por su característica arcillosa en todo el perfil, presentan problemas de percolación del agua, que es lenta o muy lenta. Cuando se secan se producen agrietamientos a veces profundos, los que una vez que llueve se rellenan con el mismo suelo produciendo un "battido" de manera que es difícil reconocer horizontes genéticos típicos, esta es una característica muy importante de los grumosoles.

Son suelos que ofrecen problemas serios en el regadío, por las características de las arcillas; son difíciles de trabajar por ser muy densos.

Estos suelos están representados por la Serie Tronador arcilloso $\frac{T_2 \ 10}{A \ W_1}$ y se han dividido en suelos Planos e Inclinados y subdividido de acuerdo al drenaje.

Series de Suelos, Tipos y Fases del Area del Yali

En este capítulo se detallan las Series, los Tipos y Fases que se han identificado en los mapas de acuerdo con sus símbolos, y siguiendo el mismo orden que se siguió en la clasificación general.

La ubicación y la distribución de cada tipo y fase de las Series de Suelos, se han dibujado en el mapa adjunto. Se acompaña un cuadro en el que se dan los nombres de las Series, tipos y fases, su extensión expresada en hectáreas y el porcentaje en relación a la superficie del área total del Yali.

23) Serie Yali. $\frac{X \text{ — } 2 \text{ — } 3}{B \ W_1}$

Caracterización general:

Es un suelo de color negro, formado por depositaciones de arenas graníticas; con subsuelos de arenas estratificadas, de colores pardos grisáceos oscuros.

Su relieve es ligeramente inclinado, pendiente 3%.

No presenta problemas de erosión visibles.

Drenaje externo: rápido.

Drenaje interno: moderado.

Profundo, descansa sobre un substratum de gravas y arenas de cantos angulares, no relacionado con el perfil.

Esta serie presenta tipos y fases muy profundos.

Vegetación natural: Espinos, maitenes y gramíneas naturales y pastos naturales anuales.

Características físicas y morfológicas:

El perfil típico es el siguiente:

I Ap 0,00-0,38 mt. Color: negro 10YR 2/1.

Textura: franco arenosa, con casquijos.

Estructura: bloques angulares, subangulares, finos, muy débiles. No plástico, no adhesivo.

- II A₃ 0,38-0,54 mt. Color: pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2.
Textura: franco arenosa.
Estructura: bloques angulares y subangulares, finos muy débiles. Ligeramente plástico, ligeramente adhesivo.
Con moteados poco abundantes de colores rojo y negro.
- II B₁ 0,54-0,70 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.
Textura: franco arcillo arenosa.
Estructura: bloques angulares medios, débiles.
No plástico, no adhesivo.
Friable en seco.
Frecuente moteado de color rojo amarillento 5YR 5/6.
- II C 0,70-1,42 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.
Textura: arenosa.
Estructura: granó simple.
No plástico, no adhesivo.
Constituido por arenas medias y finas.
Buen arraigamiento.
- II D más de 1,42 mt. Substratum no relacionado con el suelo.
Color: pardo grisáceo 2.5Y 5/2.
Textura: franco arenosa.
Con abundantes cascajos y gravas medias y finas, de cantos angulares.
Estructura: grano simple.

Horizontes críticos. II B₁. Este horizonte presenta abundante moteado. Hay un cambio abrupto de textura con el horizonte superior, pero no impide la penetración de las raíces.

Arraigamiento. Bueno en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. El horizonte II B₁ determina un drenaje moderadamente lento, a causa de su cambio abrupto de textura, arenosa en los horizontes superiores y franco arcillo arenosa en este horizonte crítico. Al penetrar el agua debe saturarse los dos primeros horizontes antes que el agua siga percolando en el II B₁, lo que produce una saturación de humedad.

El drenaje externo es rápido.

Aptitudes agrícolas:

Se cultiva con trigo y pastos naturales. La fertilidad natural no es muy alta, pero responden muy bien a las abonaduras con materia orgánica, nitrógeno y fosfatos.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sdt, por suelo, drenaje y topografía. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

Suelos similares:

Esta serie tiene dos tipos de suelos.

23-A) *Tipo Yali, arenoso con grava, moderadamente drenado*

X — 1 — 1 — G

A W₁

23-B) *Tipo Yali, arenoso, ligeramente inclinado* $\frac{X - 1 - 1}{B}$

El tipo arenoso ligeramente inclinado presenta una fase:

23-K) *Tipo Yali, arenoso, ligeramente inclinado; fase moderadamente*

erosionada $\frac{X - 1 - 1}{B_2}$

Además presenta las siguientes fases de la Serie.

23-C) *Fase Yali franco arenosa muy profunda con buen drenaje.*

X — 1 — 3

A

23-D) *Fase Yali franco arenosa profunda con buen drenaje*

X — 2 — 3

A

23-E) *Fase Yali franco arenosa muy profunda, moderadamente drenada.*

X — 1 — 3

A W₁

- 23-F) Fase Yali franco arenosa profundo, moderadamente drenada.

$$\frac{X-2-3}{A\ W_1}$$
- 23-G) Fase Yali franco arenosa, pobremente drenada.
$$\frac{X-1-3}{A\ W_3}$$
- 23-H) Fase Yali franco arenosa ligeramente inclinada y ligeramente erosionada
$$\frac{X-1-3}{B_1}$$
- 23-I) Fase Yali franco arenosa ligeramente inclinada con drenaje y erosión moderadas
$$\frac{X-1-3}{B_2\ W_1}$$
- 23-J) Fase Yali franco arenoso fuertemente inclinado y muy fuertemente erosionado con drenaje moderado.
$$\frac{X-2-3}{D_5\ W_1}$$
- 23-A)
$$\frac{X-1-1-G}{A\ W_1}$$

Perfil: 0,00-0,40 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.
 Textura: arenosa con grava.

0,40-0,60 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.
 Textura: franco arenosa.

0,60-0,80 mt. Color: gris parduzco 10YR 5/2.
 Textura: franco arcillo arenosa con moteado rojizo.

0,80-1,50 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.
 Textura: arenosa.

más de 1,50 mt. Substratum no relacionado con el suelo, formado por gravas y arenas gruesas.

Arraigamiento. Bueno en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. Tiene un horizonte crítico de 0,60 a 0,80 mt. con moteado rojizo, lo que está indicando una mala permeabilidad del agua. Dificulta la circulación de agua, pero no la penetración de las raíces.

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con cereales y pastos naturales anuales.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 sd, por suelo y drenaje. Es apto para el regadío.

$$23-B) \quad \frac{X-1-1}{B}$$

Este tipo se diferencia del otro por no presentar gravas en el perfil y por ser de topografía ligeramente inclinada.

Arraigamiento. Buen arraigamiento.

Drenaje externo e interno son rápidos.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 3 st, por suelo y topografía. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

$$23-H) \quad \frac{X-1-1}{B_2}$$

Este suelo es una fase del tipo $\frac{X-1-1}{B}$ y se diferencia de éste por presentar una erosión moderada.

Drenaje interno y externo rápidos.

Buen arraigamiento.

Grupo de capacidad de uso VI. Para bosques y empastadas con vegetación permanente.

Clase de riego 5 ste, por suelo, topografía y erosión. No es apto para el regadío.

$$\text{Aptitudes agrícolas de } \frac{X-1-1}{B} \text{ y } \frac{X-1-1}{B_2}$$

Debido a la topografía que presentan, y pendientes de más de 3%, deben dedicarse a cultivos de empastadas, o bien de bosques, especial-

mente $\frac{X-1-1}{B_2}$, que presenta erosión.

$$23-C) \quad \frac{X-1-3}{A}$$

Fase de la Serie típica. Se separó de ella por la topografía y porque no presenta moteado en el perfil. Además la profundidad de arraigamiento es de más de 1,50 mt.

Uso actual. Se cultiva con cereales de secano y pastos naturales; ocasionalmente con chacras.

Grupo de capacidad de uso II, para todo cultivo, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para el regadío.

23-D) $\frac{X-2-3}{A}$

Fase de la serie típica, con buen drenaje y de topografía plana, por estas características se separó de la serie.

Aptitudes agrícolas. Se cultivan con cereales y pastos naturales.

Grupo de capacidad de uso II, para todo cultivo de la zona, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para el regadío.

23-E) $\frac{X-1-3}{A W_1}$

Esta fase es similar a la serie, se separó de ella, por tener un perfil muy profundo (más de 1,50 mt.), y topografía plana.

Uso actual. Cereales y pastos naturales.

Grupo de capacidad de uso III, para todo cultivo, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 sd, por suelo y drenaje. Es apto para el regadío.

23-F) $\frac{X-2-3}{A W_1}$

Se separó de la serie en base a la topografía, que es plana (1%).

Uso actual. Trigo y pastos naturales.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

23-G) $\frac{X-1-3}{A W_3}$

Se separó de la serie porque presenta un nivel de agua a los 0,90

mt. y las arenas graníticas a esta profundidad están semicompactadas; es de topografía plana (1%). La profundidad de arraigamiento está condicionada a la altura del nivel de agua.

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con trigo y pastos naturales. La aptitud natural de este suelo es para forrajeras resistentes a la humedad.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas con cultivo ocasional.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con sistemas especiales de regadío para evitar erosión.

23-H) $\frac{X-1-3}{B_1}$

Se separó de la serie porque no presenta el B₁b moteado y además porque es un perfil muy profundo, de drenaje interno y externo rápido.

Uso actual. Se cultiva con trigo y pastos naturales.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 3 st, por suelo y topografía. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

23-I) $\frac{X-1-3}{B_2 W_1}$

Se separó de la serie porque presenta una erosión superficial moderada, y porque su perfil es muy profundo, de más de 1,50 mt.

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con cereales y pastos. No es apto para el cultivo.

Grupo de capacidad de uso VI, para bosques y empastadas permanentes.

Clase de riego 5 stde, por suelo, topografía, drenaje y erosión. No es apto para el regadío.

23-J) $\frac{X-2-3}{D_5 W_1}$

Se separó de la serie por la topografía de lomajes y por la pendiente de 15%, y porque además está muy erosionado.

Aptitudes agrícolas. Estas laderas están cultivadas con trigo en muy malas condiciones. No debe cultivarse.

Grupo de capacidad de uso VII. Para bosques, no apto para cultivos.

Clase de riego 6 std. No apto para el regadío.

24) *Serie Longovilo.* $\frac{C-4-4}{A W_1}$

Caracterización general:

Se trata de un suelo de arenas graníticas y pumicíticas que han sepultado a un suelo arcilloso granítico.

Topografía plana, 0,5%.

Sin erosión, nivel de agua a 1,50 mt.

Suelo delgado, de arraigamiento hasta 0,50 mt.

Drenaje externo bueno; drenaje interno lento.

Están descansando sobre arcillas graníticas.

Vegetación natural: Espinos y pastos naturales.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: I Ap. 0,00-0,25 mt. Color: pardo muy pálido 10YR 7/4.

Textura: franco arenosa fina.

Estructura: bloques subangulares finos, débiles.

No plástico, no adhesivo.

Friable en seco, permeable.

Materiales pumicíticos impuros.

I A₁₂ 0,25-0,50 mt. Color: pardo muy pálido 10YR 7/4.

Textura: franco arenosa.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Friable en seco.

Aumentan las arenas graníticas en profundidad.

Presenta un moteado gris azulado y rojo; permeable.

II A₁ 0,50-0,60 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6.

Textura: arcillosa.

Estructura: bloques angulares, medios, fuertes.

Moderadamente plástico y adhesivo.

Las raíces penetran hasta este horizonte.

II A₃ 0,60-1,50 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6.

Textura: arcillosa.

Estructura: prismática fuerte; muy plástico y adhesivo.

No muestra raíces. No hay actividad de lombrices.

Nivel de agua a 1,50 mt.

Horizontes críticos. A₁b, tiene una textura arcillosa densa; no se presentan raíces, no hay actividad biológica y es de permeabilidad muy lenta.

Comportamiento frente al agua:

El drenaje externo es bueno; el drenaje interno es muy lento a partir de los 0,50 mt.

Aptitudes naturales. Se cultiva con trigo y pastos naturales. Su aptitud natural sería para forrajeras resistentes a la humedad.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

25) Serie El Peumo $\frac{N-2-7}{B W_1}$

Caracterización general:

Es un suelo granítico evolucionado sobre un hard-pan del mismo origen. Está formado por materiales coluviales de arenas y gravillas.

Topografía: ligeramente inclinado, con pendiente del orden de 2 a 3%.

Drenaje externo rápido, drenaje interno moderadamente lento desde la superficie. Las raíces alcanzan hasta los 70-80 centímetros.

Vegetación. Empastadas naturales.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: Ap. 0,00-0,15 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: franco arcillo arenosa gruesa.

Estructura: bloques subangulares medios, débiles.

Moderadamente plástico, ligeramente adhesivo.

Permeabilidad lenta.

Las arenas graníticas aumentan en profundidad.

B 0,15-1,00 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/6.

Textura: arcillo arenosa gruesa.

Estructura: prismática, media, moderada.

Plástico y adhesivo.

Muy moteado de amarillo y rojo, con concreciones violáceas ferromagnéticas y gravillas graníticas. Arraigamiento hasta los 0,70 a 0,80 mt. Estas características estarían indicando que este horizonte en alguna época del año está saturado de humedad.

B/C_m más de 1,00 mt. Hard-pan o "tosca" de color pardo 10YR 5/3.

Textura: arcillo arenosa con gravas.

Compactada, con gravillas graníticas coluviales, áspera. Probablemente, la parte arcillosa de la "tosca" sea de origen pedogénico.

Horizontes críticos. Presenta un horizonte crítico CM, un hard-pan impermeable, que produce un nivel de agua que satura a los horizontes superiores.

Comportamiento frente al agua. El drenaje externo es rápido; el drenaje interno es moderadamente lento, con una "tosca" que puede producir nivel de agua suspendida.

Uso actual. Está dedicado a empastadas naturales para ovejería.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Se podría regar con sistemas especiales para evitar erosión.

25-A) *Fase El Peumo, franco arcillo arenoso, moderadamente profun-*

N — 3 — 7

do, pobremente drenado.

B W₃

Se separó esta fase de la Serie, porque el nivel de agua está a 0,60 mt.

Uso actual. Empastadas naturales.

Grupo de capacidad de uso VI, para empastadas con vegetación permanente de pastos y bosques.

Clase de riego 6 std, por suelo, topografía y drenaje. No apto para el regadío.

26) *Serie El Membrillo.*
$$\frac{Z-2-3}{A W_1}$$

Caracterización general:

Es un suelo derivado de arenas graníticas, sin "tosca". Los materiales superficiales del suelo son aluviales y descansan sobre arcillas graníticas.

Topografía plana, 1% de pendiente.

No presenta nivel de agua freática.

Drenaje externo normal, drenaje interno moderado.

Sin erosión.

La profundidad de arraigamiento fluctúa entre 0,90 y 1,50 mt.

Vegetación natural: Espinos.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,60 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3.

Textura: franco arenosa.

Estructura: bloques angulares medios, débiles.

Friable en seco.

No plástico, no adhesivo.

Las gravillas aumentan en profundidad.

Buen arraigamiento.

0,60-0,90 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: franco arcillo arenosa muy fina.

Estructura: bloques subangulares, medios, débiles.

Ligeramente plástico y adhesivo.

Saturado de humedad.

0,90-1,50 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: arcillo arenosa.

Estructura: prismática, media, moderada.

Ligeramente plástico y adhesivo.

Moteado rojo poco frecuente; poco arraigamiento.

Horizontes críticos. Tiene un horizonte crítico de 0,90 a 1,50 mt. que es arcillo arenoso, el cual presenta un moteado rojo.

Comportamiento frente al agua:

Drenaje externo bueno; drenaje interno rápido hasta los 0,60 mt., de los 0,60 a 0,90 mt. es moderadamente lento; de 0,90 mt. a 1,50 mt. es lento. Especialmente hay que considerar este horizonte crítico, que produce una saturación de la parte superior del perfil antes que el agua se infiltre en este horizonte.

Uso actual. Se cultiva con trigo y pastos naturales.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

Suelos similares.

25-A) Tipo El Membrillo, franco arenoso fino. $\frac{Z - 3 - 4}{A}$

Perfil: 0,00-0,30 mt. Color: pardo oscuro 10YR 3/3.

Textura: franco arenosa fina.

0,30-0,60 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: franco arcillo arenosa.

0,60-0,90 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: arcillo arenosa.

Comportamiento frente al agua:

Este tipo de suelo no presenta moteados en el perfil, lo que está indicando una buena permeabilidad. Su drenaje externo es rápido; el drenaje interno es moderado.

Arraigamiento. La profundidad de arraigamiento está hasta los 0,70 mt.

Usos agrícolas. Se cultiva con trigos y empastadas naturales. El principal problema es su baja fertilidad natural.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para el regadío.

27. Serie Santa Rosa. $\frac{Y - 1 - 3}{A W_1}$

Caracterización general:

Se trata de un perfil estratificado, muy profundo, formado por estratas de arenas, alternadas con horizontes franco arcillo arenosos, y que descansan sobre un substratum de arenas graníticas y medias relacionados con el perfil.

Problemas de erosión. No presenta problemas de erosión.

Drenaje externo normal; drenaje interno moderado.

Vegetación natural. Espinos, maitenes y pastos naturales anuales.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-0,27 mt. Color: pardo oscuro 7.5YR 3/2.

Textura: franco arenosa gruesa.

Estructura: granular fina muy débil.

No plástico, no adhesivo.

Friable en seco.

Buen arraigamiento; muy permeable; con abundancia de casquijos.

El límite del horizonte es ondulado.

0,27-0,40 mt. Color: pardo amarillento oscuro 10YR 4/4.

Textura: arenosa. Estrata de arenas gruesas y medias con casquijos.

Estructura: de grano simple.

No plástico, no adhesivo, muy permeable.

0,40-0,50 mt. Color: pardo a pardo oscuro 7.5YR 4/4.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: bloques, subangulares finos, muy débiles.

Ligeramente plástico, ligeramente adhesivo.

Friable en seco.

Abundancia de casquijos.

0,50-0,87 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.

Textura: franco arcillo arenosa.

Estructura: bloques subangulares medios, y angulares finos débiles.

Ligeramente denso y plástico.

Disminuye la cantidad de casquijos en profundidad.

Permeabilidad moderadamente lenta.

0,87-1,35 mt. Color: pardo rojizo 5YR 4/3.
 Textura: franco arenosa.
 Estructura: grano simple.
 No plástico, no adhesivo.
 Abundancia de casquijos.

más de 1,35 mt. Arenas gruesas y gravas de cantos angulares.

Arraigamiento. Bueno en todo el perfil.

Horizontes críticos. Presenta un horizonte crítico, de permeabilidad moderadamente lenta, de los 0,50 a 0,87 mt.

Comportamiento frente al agua. El referido horizonte impide algo la penetración del agua, no así la penetración de las raíces.

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con trigo y empastadas naturales dedicadas a la ovejería. Es un suelo poco productivo, pero puede mejorarse con materia orgánica y fertilizantes.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd. Puede regarse con precauciones especiales para evitar la erosión.

Suelos similares. Este suelo tiene dos tipos y seis fases.

27-A) *Tipo Santa Rosa franco arcillo arenoso profundo, moderadamente drenado.* $\frac{Y-2-7}{A W_1}$

Se separó de la serie por la textura del primer horizonte.

Perfil: 0,00-0,20 mt. Color: pardo oscuro 7.5YR 3/2.
 Textura: franco arcillo arenosa.
 Gran cantidad de arena gruesa.

0,20-0,35 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.
 Textura: estrata de arenas.

0,35-0,45 mt. Color: pardo a pardo oscuro 7.5YR 4/4.
 Textura: franco arcillo arenosa, gravillas.

0,45-0,78 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.
 Textura: franco arcillo arenosa.

0,78-1,20 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.
 Textura: franco arcillo arenosa.
 Ligeramente densa y plástica.

+ de 1,20 mt. Color: pardo rojizo 5YR 4/3.

Textura: franco arenosa.

Muchos casquijos graníticos.

Arraigamiento. Bueno en todo el perfil.

Comportamiento frente al agua. Igual a la serie.

Vegetación natural. Espinos, quillay, pastos naturales y gramíneas anuales.

Uso actual. Se cultiva con pastos naturales para ovejería.

Grupo de capacidad III. Con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje, puede regarse con precauciones especiales para evitar la erosión.

27-B) Tipo Santa Rosa, franco arenoso, con grava; profundo ligeramente inclinado con drenaje restringido.
$$\frac{Y - 2 - 3 - G}{B W_2}$$

Se separó de la serie por la textura de arenas y gravas gruesas del primer horizonte, y por la topografía ligeramente inclinado, con pendiente de más de 3%.

Vegetación natural. Espinos, cardos, manzanilla.

Arraigamiento. Bueno hasta 1,50 mt.

Fenómenos de erosión. Debido a los materiales gruesos del primer horizonte, y la pendiente, este suelo es más fácilmente erosionable que la Serie típica.

Comportamiento frente al agua. El drenaje externo es rápido, y el drenaje interno es moderado; hay nivel de agua al 1,50 mt.

Uso actual. Está cultivado con pastos naturales.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 5std, por suelo, topografía y drenaje. No apto para el regadío.

27-C) Fase Santa Rosa, franco arenosa profunda, moderadamente drenada.
$$\frac{Y - 2 - 3}{A W_1}$$

Se diferencia de la Serie en que es menos profundo.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

- 27-D) Fase Santa Rosa, franco arenosa ligeramente inclinado con drenaje moderado.
$$\frac{Y-1-3}{B W_1}$$

Se separó de la Serie por la pendiente, que es de 3%.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje, puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

- 27-E) Fase Santa Rosa, franco arenosa profunda, ligeramente inclinada, con drenaje moderado.
$$\frac{Y-2-3}{B W_1}$$

Se separó de la Serie por profundidad del perfil que es hasta 1,50 mt., y por la pendiente.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 std, por suelo, topografía y drenaje; puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

- 27-F) Fase Santa Rosa, franco arenosa profunda, ligeramente inclinada, con drenaje restringido.
$$\frac{Y-2-3}{B W_2}$$

Se diferencia de la fase anterior en la profundidad de arraigamiento y en que el drenaje interno del perfil es lento y presenta nivel de agua a 1,15 mt.

Comportamiento frente al agua. Drenaje externo es bueno, y el drenaje interno es restringido. Desde los 0,50 mt. hay un intenso moteado rojo y gris lo que indica una deficiencia de drenaje interno del perfil, el cual está desde esta profundidad saturado de humedad por fluctuación del nivel de agua, hasta el 1,15 mt. donde aparece el agua libre.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 std, por suelo, topografía y drenaje; puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

- 27-G) Fase Santa Rosa, franco arenosa ligeramente inclinado, pobremente drenado.
$$\frac{Y-1-3}{B W_3}$$

Ligeramente plástico y adhesivo; friable en seco. Con casquijos y gravas finas, permeables.

0,13-0,70 mt. Color: pardo amarillento 10YR 5/4.

Textura: arenosa gruesa y fina.

Estructura: grano simple.

No plástico, no adhesivo.

Suelto en seco. Estrata con abundantes casquijos y gravas finas; el material tiene abundante cuarzo y feldespatos.

Excesivamente permeable.

0,70-0,82 mt. Color: pardo 10YR 5/3.

Textura: franco arenosa.

Estructura: prismática débil.

No plástico, no adhesivo.

Moderadamente densa.

Moteado de pardo rojizo oscuro 5YR 3/4.

Con vetas de arcilla poco densa de color gris.

0,82-1,26 mt. Color: gris muy oscuro 10YR 3/1.

Textura: arcillosa, poco densa.

Estructura: prismática media, moderada.

Muy plástico, muy adhesivo, muy densa. Moteado de regular intensidad de color pardo rojizo oscuro 5YR 3/4.

Permeabilidad muy lenta.

+ de 1,26 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.

Textura: arcillosa, poco densa.

Estructura: maciza.

Muy plástico, muy adhesivo.

Moteado de color rojo amarillento 5YR 5/8, con grava. El arraigamiento se hace deficiente.

Horizonte crítico. De 0,82 a más de 1,26 mt. de textura arcillosa poco densa. La permeabilidad es muy lenta.

Comportamiento frente al agua. Drenaje externo es rápido; el drenaje interno es muy lento a partir de los 0,82 mt. Las raíces de las plantas son escasas.

Uso actual. Espinos, pastos naturales. Necesita materia orgánica.

Grupo de capacidad de uso II, para todo cultivo de la zona, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo, es apto para el regadío.

Suelos similares. Esta serie tiene un tipo que a su vez tiene cinco fases. Además, una fase de la serie.

28-A) *Tipo Las Arañas, franco arenoso.* $\frac{R-1-3}{A}$

Se diferencia de la serie en la textura del primer horizonte.

Perfil: 0,00 -0,06 mt. Color: pardo grisáceo muy oscuro 10YR 3/2.
Textura: franco arenosa.

0,06 -0,013 mt. Color: pardo a pardo oscuro 7.5YR 4/4.
Textura: arenosa.

0,013-0,33 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.
Textura: franco arenosa.

0,33 -0,70 mt. Color: pardo 7.5YR 5/4.
Textura: franco arcillo arenosa.

0,70 -1,50 mt. Color: pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2.
Textura: arcillosa.

Araigamiento. Muy profundo.

Comportamiento frente al agua. Es un suelo moderadamente permeable en todo el perfil; drenaje externo normal, drenaje interno moderadamente lento.

Aptitudes agrícolas. Cereales y pastos.

Grupo de capacidad de uso II, con prácticas simples de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para el regadío.

28-C) *Tipo Las Arañas, franco arenoso, fase profunda.* $\frac{R-2-3}{A}$

Es una fase del tipo $\frac{R-1-3}{A}$, y se separó de él exclusivamente en base a la profundidad de arraigamiento, que en este suelo alcanza hasta los 0,90 mt.

Todas las demás características son iguales a $\frac{R-1-3}{A}$.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 s, por suelo. Es apto para el regadío.

28-D) *Tipo Las Arañas, franco arenoso, fase moderadamente drenada.*

$\frac{R-1-3}{A}$

$\frac{A W_1}{A}$

Es una fase del tipo $\frac{R-1-3}{A}$, y se diferencia de éste porque es moderadamente drenado. Presenta moteado de regular intensidad en el perfil.

Todas las demás características son similares a $\frac{R-1-3}{A}$.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 2 sd, por suelo y drenaje.

28-E) *Tipo Las Arañas, franco arenoso, fase profunda, pobremente drenado.*

$\frac{R-2-3}{A}$

$\frac{A W_3}{A}$

Se separó del tipo por presentar nivel de agua a los 0,65 mt.

Comportamiento frente al agua. El drenaje externo es normal, y el drenaje interno es muy lento debido al suelo arcilloso enterrado, que produce un nivel de agua suspendida.

Aptitudes naturales. Este suelo a causa del nivel de agua permanente, y a que es muy difícil drenarlo, tiene aptitud natural sólo para empastadas de especies forrajeras resistentes a la humedad.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

28-F) *Tipo Las Arañas, franco arenoso, fase ligeramente inclinada, li-*

$\frac{R-1-3}{B_1}$

geramente erosionada.

$\frac{B_1}{B_1}$

Este suelo es una fase del tipo $\frac{R-1-3}{A}$, se separó de él por la pendiente que es de 3%.

Todas las demás características de este suelo son similares al tipo

$$\frac{R-1-3}{A}$$

Grupo de capacidad de uso III, para todo cultivo de la zona con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 st, por suelo y topografía. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

28-G) *Tipo Las Arañas, franco arenosa, fase moderadamente profundo, moderadamente inclinado, con drenaje moderado* $\frac{R-3-3}{B W_1}$.

Este suelo es una fase del tipo $\frac{R-1-3}{A}$, y se separó de él por la pendiente, por ser moderadamente profundo entre 0,70 y 0,90 mt. y por presentar moteado en el subsuelo.

Aptitudes naturales. Exclusivamente para empastadas.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 4 std, por suelo, topografía y drenaje; podría regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

28-B) *Fase Las Arañas, franco arcillo arenoso profundo, con drenaje restringido* $\frac{R-2-7}{A W_2}$.

Esta fase se separó de la serie porque presenta nivel de agua a 1,30 mt.

Comportamiento frente al agua. Drenaje externo moderadamente lento; drenaje interno lento, con nivel de agua.

Aptitudes naturales. Está ocupado con pastos naturales, en muy buenas condiciones.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje. Puede regarse con precauciones especiales para evitar erosión.

29) *Serie Tronador* $\frac{T_2-10}{A W_1}$.

Caracterización general. Son suelos planos, lacustres, evolucionados sobre hard-pan de sedimentos graníticos no relacionados con el suelo, antiguo. Topografía plana 1%.

Fenómenos de erosión: No presenta erosión de ningún tipo.

Drenaje interno muy lento.

Vegetación natural: Espinos, gramíneas y pastos naturales anuales.

Características físicas y morfológicas:

Perfil: 0,00-1,25 mt. Color: negro 10YR 2/1.

Textura: arcillosa densa.

Estructura: maciza.

Muy plástico y muy adhesivo, denso. El pH va variando desde 4,9 en la superficie, 5,0 a los 0,30 mt., y 5,2 a 1,20 mt. Las raíces penetran hasta el límite de este horizonte.

1,25-1,90 mt. Color: gris parduzco claro 10YR 6/2.

Textura: arcillosa, poco densa.

Estructura: "maciza".

Muy plástico, muy adhesivo. Denso. pH 5.

Las raíces no penetran en este horizonte. El suelo está saturado de agua.

más de 1,90 mt. Color: gris parduzco claro 10YR 6/2 a pardo amarillento.

Textura: arcillosa, poco densa.

Estructura: maciza.

Muy denso, muy plástico, muy adhesivo.

pH 5,2-5,4.

Fuertemente compactado.

Hard-pan o "tosca" de sedimentos graníticos antiguos, que no está relacionada con el suelo.

Observación: Es un Grumosol típico.

Arraigamiento: Las raíces penetran solamente hasta 1,25 mt.

Comportamiento frente al agua. Su drenaje externo es moderadamente lento y el drenaje interno a partir de 1,25 mt. es muy lento, y el suelo está saturado de agua desde esta profundidad hacia abajo.

Este suelo descansa sobre un hard-pan granítico, que impide la penetración del agua,

Aptitudes agrícolas. Se cultiva con trigo de secano, con un rendimiento de 19,2 qq/há. Es bastante pastoso y puede mantener 3 cabezas de ovejas por hectárea. Necesita materia orgánica para favorecer una mejor estructura.

Grupo de capacidad de uso III, con prácticas intensivas de conservación.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje; puede regarse con precauciones para evitar erosión.

Suelos similares. Esta serie tiene tres fases.

$$29-A) \text{ Fase Tronador arcilloso, con drenaje restringido } \frac{T_2 - 10}{A W_2}.$$

Se separó de la serie porque presenta nivel de agua a 1,20 mt.

Aptitudes naturales. Es muy apto para empastadas. Necesita materia orgánica para favorecer una mejor estructura.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 3 sd, por suelo y drenaje. Puede regarse con precauciones para evitar erosión.

$$29-B) \text{ Fase Tronador arcilloso, pobremente drenado } \frac{T_2 - 10}{A W_3}.$$

Se separó de la serie porque el nivel de agua es más superficial, 0,70 mt.

Todas las otras características son iguales a la fase anterior.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 4 sd, por suelo y drenaje. Podría regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

$$29-C) \text{ Fase Tronador arcilloso, ligeramente inclinado, con drenaje moderado } \frac{T - 2 - 10}{B W_1}.$$

Este suelo es semejante a la serie típica, pero se separó de ella por la topografía ondulada y pendiente de 3%.

Aptitudes naturales. Para empastadas.

Grupo de capacidad de uso IV, para empastadas y cultivo ocasional.

Clase de riego 6 std, por suelo, topografía y drenaje. No apto para el regadío.

SUPERFICIES DE LAS SERIES, TIPOS Y FASES DE LA ZONA DEL YALI

S u e l o s			Hectáreas
23)	Serie	YALI	490,5
23-A)	Tipo	YALI, arenoso con grava, moderadamente drenado	415,0
23-B)	Tipo	YALI, arenoso, ligeramente inclinado	54,6
23-C)	Fase	YALI, franco arenosa, muy profunda, con buen drenaje	123,4
23-D)	Fase	YALI, franco arenosa, profunda, con buen drenaje	287,3
23-E)	Fase	YALI, franco arenosa, muy profunda, moderadamente drenada	158,3
23-F)	Fase	YALI, franco arenosa, profunda, moderadamente drenada ..	153,5
23-G)	Fase	YALI, franco arenosa, pobremente drenada	268,2
23-H)	Fase	YALI, franco arenosa, ligeramente inclinada y ligeramente erosionada	215,5
23-I)	Fase	YALI, franco arenosa ligeramente inclinada con drenaje y erosión moderadas	343,1
23-J)	Fase	YALI, franco arenosa fuertemente inclinada y muy fuertemente erosionada, con drenaje moderado	90,2
23-K)	Tipo	YALI, arenoso, ligeramente inclinado, fase moderadamente erosionada	48,5
24)	Serie	LONGOVILO	264,6
25)	Serie	EL PEUMO	52,2
25-A)	Fase	EL PEUMO, franco arcillo arenosa, moderadamente profunda, pobremente drenada	63,8
26)	Serie	EL MEMBRILLO	250,0
26-A)	Tipo	EL MEMBRILLO, franco arenoso fino	33,8
27)	Serie	SANTA ROSA	697,3
27-A)	Tipo	SANTA ROSA, franco arcillo arenoso, profundo, moderadamente drenado	151,0
27-B)	Tipo	SANTA ROSA, franco arenoso con grava, profundo, ligeramente inclinado, con drenaje restringido	73,0
27-C)	Fase	SANTA ROSA, franco arenosa profunda, moderadamente drenada	437,0
27-D)	Fase	SANTA ROSA, franco arenosa, ligeramente inclinada, con drenaje moderado	223,0
27-E)	Fase	SANTA ROSA, franco arenosa, profunda, ligeramente inclinada con drenaje moderado	54,0
27-F)	Fase	SANTA ROSA, franco arenosa, profunda, ligeramente inclinada, con drenaje restringido	169,0
27-G)	Fase	SANTA ROSA, franco arenosa, ligeramente inclinada y pobremente drenada	187,2
27-H)	Fase	SANTA ROSA, franco arenosa profunda, ligeramente inclinada, pobremente drenada	96,4
27-I)	Fase	SANTA ROSA, franco arenosa muy profunda con buen drenaje	275,0
28)	Serie	LAS ARAÑAS	925,7
28-A)	Tipo	LAS ARAÑAS, franco arenoso	493,5
28-B)	Fase	LAS ARAÑAS, franco arcillo arenosa, profunda, con drenaje restringido	177,4
28-C)	Tipo	LAS ARAÑAS, franco arenoso, profundo	543,2
28-D)	Tipo	LAS ARAÑAS, franco arenoso, fase moderadamente drenado	199,5

S u e l o s			Hectáreas
28-E)	Tipo	LAS ARAÑAS, franco arenoso, fase profundo, pobremente drenado	34,3
28-F)	Tipo	LAS ARAÑAS, franco arenoso, fase ligeramente inclinada, ligeramente erosionado	89,6
28-G)	Tipo	LAS ARAÑAS, franco arenoso, fase moderadamente profunda, moderadamente inclinado, con drenaje moderado	527,9
29)	Serie	TRONADOR	2.099,0
29-A)	Fase	TRONADOR, arcillosa, con drenaje restringido	623,0
29-B)	Fase	TRONADOR, arcillosa, pobremente drenada	548,2
29-C)	Fase	TRONADOR, arcillosa, ligeramente inclinada, con drenaje moderado	27,6
			11.964,3

RESUMEN GENERAL

1. *Area de Rapel.*

Del área total de inundación que asciende a 8.000 hectáreas, según lo expresado por ENDESA, se estudiaron aproximadamente sólo 6.627,26 hectáreas.

Se estimó que existen alrededor de 1.372,24 hectáreas constituidas por cerros y cajas de ríos, sin valor agrícola, por condiciones de suelo y topografía.

*Categorías de Suelos Clasificados.**Clases de riego de la zona de Inundación. **

Clase 1	953,75 hás.
Clase 2	1.934,43 hás.
Clase 3	520,90 hás.
Total de suelos regables	3.409,08 hás.
Clase 4, con limitaciones para riego	653,05 hás.

* Clasificación de suelos para riego del Bureau of Reclamation.

Suelos no aptos para regadío:

(Suelos dedicados preferentemente a empastadas naturales).

Clase 5	124,00 hás.
Clase 6	2.441,13 hás.
Total suelos no aptos para regadío	2.565,13 hás.
Total área Inundación estudiada	6.627,26 hás.

De las 3.409,08 hás. de suelos susceptibles de regar, se riegan actualmente 2.760 hás. que son de Clases 1 y 2.

Del cuadro anterior se desprende que se van a inundar 3.409,08 hectáreas de suelos de clases de riego 1, 2 y 3.

También se van a inundar 653,05 hás. de terrenos que ofrecen problemas para regadío, ya sea por condiciones físicas del suelo, o por topografía o drenaje, y que sólo podrían regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

Por otra parte, existen 2.565,13 hás. que no deben regarse.

2. Area del Yali.

La superficie total estudiada del área del Yali comprende 11.964,30 hectáreas de reconocimiento detallado de suelos.

Las clases de riego están distribuidas en la forma siguiente.

Clases de riego:

Clase 2	3.454,70 hás.
Clase 3	5.884,40 hás.
Superficie total de suelos aptos para riego	9.339,10 hás.
Clase 4, con limitaciones para riego	1.695,40 hás.

Suelos no aptos para regadío.

(Suelos dedicados preferentemente a empastadas naturales).

Clases 5 y 6	929,80 hás.
Superficie total área Yali	11.964,30 hás.

De este cuadro se deduce que existen alrededor de 9.339,10 hás. posibles de regar. Desde luego que habrá que considerar las disponibi-

lidades de agua para el regadío; por supuesto, habrá que dar preferencia a los suelos de la Clase 2, que son los que ofrecen una mejor potencialidad para el regadío (ver distribución en el Mapa de Clase de riego).

Se observa que existen 1.695,40 hás. de Clase 4, que tienen limitaciones para el regadío, pero que podrán ser susceptibles de regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

Existe además una superficie de 929,80 hás. de suelos no aptos para riego, por condiciones de topografía, drenaje o por condiciones físicas del suelo mismo.

3. *Area de Alhué.*

La superficie total del área de Alhué, comprende 7.342,80 hás. de reconocimiento detallado de suelos.

Las clases de riego están distribuídas como sigue:

Clases de riego:

Clase 1	2.011,80 hás.
Clase 2	2.360,40 hás.
Clase 3	1.046,70 hás.
Superficie total de suelos aptos para regadío	5.418,90 hás.
Clase 4 con limitaciones para riego	462,30 hás.

Suelos no aptos para regadío.

(Suelos dedicados preferentemente a empastadas naturales).

Clases 5 y 6	1.461,60 hás.
Superficie total del área Alhué	7.342,80 hás.

De este cuadro se deduce que existen 5.418,90 hás. de suelos susceptibles de ser regados. En un proyecto de riego habrá que considerar con prioridad las Clases 1 y 2, que asciende a 4.372,20 hás., que son, desde luego, los mejores suelos. Si las disponibilidades de riego fueran suficientes, habrá que considerar en segundo término a los suelos de la Clase 3, que alcanzan a 1.046,70 hás., y, finalmente a los suelos de la Clase 4, que podrían regarse con sistemas especiales para evitar erosión.

En la superficie total de 7.342,80 hás., existen 1.461,60 hás., de suelos de Clases 5 y 6, no aptos para regadío.

CONCLUSIONES

Superficie de suelos aptos para regadío:

Area de Inundación 3.409,08 hás.

De esta superficie existen en la actualidad 2.760 hás. de clases 1 y 2 que están bajo riego.

ZONAS YALI Y ALHUE

Superficie total de suelos aptos para regadío:

Zona Yali 9.339,10 hás.

Superficie total de suelos aptos para regadío:

Zona Alhué 5.418,90 hás.

Superficie total de suelos aptos para riego:

Zonas Yali y Alhué 14.758,00 hás.

Cotejando los 2 cuadros se observa que hay en las Zonas de Yali y Alhué una superficie de 14.758,00 hás., de buenos suelos susceptibles de regarse, comparados con 3.409,08 hás. de suelos de buena calidad que quedarán inundados, de los cuales existen actualmente en riego 2.760 hás. de Clase 1 y 2 y el resto, 709,08 hás. de Clase 2 y 3.

Se concluye que la superficie de buenos suelos que se van a inundar está compensada por la superficie de suelos posibles de regar en las zonas de Yali y Alhué.

AGRICULTURA

Constituye esta la única fuente de producción del área en estudio. El sistema de explotación es en general de tipo mixto, donde las formas intensivas y extensivas están determinadas principalmente por los factores agua y topografía. Se ve que en las pequeñas áreas regadas y planas la explotación es de tipo intensivo, cultivándose todo lo que el clima permite. El área de secano es de tipo extensivo de explotación, predominando los pastos naturales para la crianza de ovejunos y grandes sectores cubiertos de espino.

La producción agrícola del área en estudio, tiende a cambiar con la implantación del riego. De una zona de explotación netamente ove-

jera, tiende a transformarse en un centro productor de cereales y charcería y empastadas para la implantación de lecherías como lo demuestran las áreas puestas en riego.

Dentro del área a regarse, se encuentran actualmente bajo canal 1.073,3 hás. que se riegan por medio de bombas. Los cultivos principales de riego son: alfalfa, trébol, trigo, maíz, papas, porotos, maravilla y garbanzos.

Cultivos de secano son escasos, dándosele solamente importancia a la explotación ovejera que es el rubro más importante de la zona. Las empastadas existentes cubren prácticamente toda el área de secano, están constituidas por gramíneas anuales y pastos naturales anuales. Manejo de empastadas no existe en la actualidad, ni aún dentro de las empastadas naturales.

Plantaciones. Dentro de esta área no se encuentran plantaciones forestales de tipo comercial. Las plantaciones frutales también son escasas, encontrándose algunas pequeñas viñas y algunos olivares de tipo industrial, el resto está representado por huertos caseros.

Cultivos principales. De las informaciones obtenidas en las zonas a regar del Yali y Alhué, se desprende que los cultivos principales son: trigo, cebada, garbanzos, porotos, maíz, chicharos, papas y empastadas de trébol y alfalfa.

Trigo: Las variedades sembradas son: Florence, Bafflo, Mentana, prefiriéndose el primero aunque dé rindes inferiores a los otros dos, pero tiene un rendimiento parejo todos los años. Sobre datos de rendimientos hay discrepancia entre los agricultores, por ejemplo después del destronque y limpia se obtienen rindes de 11 qq/há. en rulo, mientras que en rulos ya limpios se obtienen rindes que oscilan entre 20 y 26 qq/há. En riego se obtienen rindes de 30 a 35 qq/há. Abonaduras son escasas, habiendo datos solamente del empleo de cal, salitre y guano rojo. En siembras de riego se emplean herbicidas para el control de las malezas. Los rulos antes de repetirlos con trigo, los dejan descansar por períodos que oscilan entre 3 y 5 años.

Cebada: En siembras de cebada forrajera se emplean 2 sacos de semillas por cuadra obteniéndose altos rindes para la zona de 35 a 40 sacos por cuadra. Estos datos son de siembras de secano.

Garbanzos: Este cultivo presenta los más altos rindes comparándose con los otros cultivos. Empleando medio saco de semilla por cuadra, obtienen una cosecha de 15 qq. por cuadra. Este rinde es alto aun comparándose con las mejores zonas productoras de garbanzos.

Porotos: Este cultivo está poco desarrollado en esta zona, pero donde se ha practicado ha demostrado poseer una muy buena adaptación en las zonas puestas en riego. * Los rindes oscilan entre los 30 y

* Quilamuta y Valdebenito.

35 qq/cuadra, que son excelentes si se les compara a los rindes de las mejores zonas poroterías. Semilla emplea 200 kg. por cuadra.

Maíz: También es un cultivo nuevo en la zona, ya que el riego es una práctica cultural nueva, de las pocas siembras efectuadas los rindes obtenidos son los siguientes: Minesotta 50 qq/cuadra. Híbrido 64 qq/cuadra.

Chicharos: Los chícharos son un cultivo de secano recurrido en la zona, a pesar de ser de rindes bajos en proporción a la semilla empleada; ya que sembrado un saco de semilla, cosecha 8 sacos por cuadra.

Papas: El cultivo de este tubérculo es nuevo en la zona a regar, y por los datos obtenidos el rendimiento oscila entre 380 y 400 sacos por cuadra.

Empastadas: Las empastadas cultivadas en la zona a regar, están representadas por pequeños cultivos de trébol y alfalfa, los cuales son talajeados en forma directa por el ganado, desconociéndose por el momento rindes de heno. El trébol permite en la zona cuatro cortes al año. y el talaje directo permite una carga animal de 4 a 5 animales durante 4 a 5 meses.

En la zona de secano casi no se han hecho ensayos de praderas artificiales, dominando los pastos naturales, que se aprovechan para el mantenimiento del ganado lanar, lo que permite mantener 3 ovejas por cuadra al año.

Rotaciones culturales. Para esta zona que se va a regar y con los datos ya obtenidos en las zonas ya regadas por medio de bombas, pueden aconsejarse las siguientes rotaciones:

3 años empastadas	Trigo asociado con trébol
chacra	Trébol
trigo	Trébol
trigo asociado	chacra
	trigo con trébol

RECOMENDACIONES PARA EL AREA A REGARSE

Del total de terrenos a regarse existen alrededor de 3 a 4.000 hás. que presentan serios problemas de drenaje, especialmente en la zona Yali, junto con la construcción de los canales de regadío deberá planearse una red de drenaje que permita eliminar el exceso de agua. Además, deberá acompañarse con una nivelación de estos terrenos, tanto para facilitar el riego como para poder cubrir una mayor área con el regadío. Asimismo, las zonas susceptibles a la erosión o ya erosionadas, deberán ser sometidas a un programa de Conservación con el objeto que no siga desarrollándose.

AGRICULTURA DE LAS ZONAS SUSCEPTIBLES DE REGAR

Zona de Alhué:

De la superficie total estudiada en Alhué que comprende una superficie de 7.342 hás., existen 5.309 hás. aptas para todo cultivo de la zona. Aproximadamente, 452 hás. son aptas para empastadas permanentes y 1.581 hás. que deben mantenerse con vegetación, especialmente forestadas.

Los cultivos que se efectúan en la actualidad corresponden a rotaciones de secano, tales como:

- A) Trigo o cebada.
- B) Chacras (papas, maíz, porotos, garbanzos).
- C) Empastadas (trébol o mezclas de forrajeras, festucas y pimpinela).

Observando el plano de Capacidad de Uso de las 5.309 hás., hay 2.813 hás. de Clase II, es decir, suelos para todo cultivo de la zona con prácticas simples de conservación. Al colocar bajo riego estos terrenos se podría recomendar una rotación de trébol, betarraga azucarera y chacras. Son suelos aptos también para cultivos de frutales, tales como: duraznos, ciruelos, damascos, viñedos, etc.

Si es posible sembrar pastos debe preferirse el trébol. Si existiera algo de humedad en el invierno debe usarse el trébol rosado. En algunos sectores es recomendable sembrar trébol subterráneo variedad Mount Barker.

Mezclas forrajeras:

Algunas de las mezclas forrajeras para esta zona sería:

Trébol rosado 10 a 12 kg. con festuca K-31 de 8 a 10 kg.

Trébol blanco 3 a 4 kg. por há. con ballica o festuca.

Trébol subterráneo variedad Mount Barker 6 a 8 kg. con 4 kg. de falaris.

Es indispensable que las siembras de leguminosas sean inoculadas. También como una práctica que ya debe incorporarse estaría el uso de abonos fosfatados en el caso de las leguminosas.

Para las 2.496 hás. del Grupo III son válidas las mismas rotaciones culturales, eso sí, que en lo posible se deben usar algunas prácticas de conservación de suelos, puesto que este suelo ha quedado ubicado en esta Clase por su mayor pendiente y menor profundidad. Será necesario, en algunos sectores, cultivar con terrazas o en curvas a nivel.

No son suelos aptos para frutales. Las semillas de leguminosas deben inocularse y usar abonos fosfatados con 60 unidades de P_2O_5 por hectárea.

Para las 452 hás. del Grupo IV de Capacidad de Uso, para empastadas permanentes se podría usar: trébol encarnado con algunas gramíneas, como ser: ballica o festuca. Como es un suelo que debe estar con vegetación permanente y como no se regará esta clase de terrenos, se deberá emplear abonaduras con fásfatos alrededor de 60 unidades de P_2O_5 por há., y para mejorar las gramíneas, N a razón de 300 kg/há.; en forma de nitrato de sodio. Las semillas de leguminosas deben inocularse.

RESUMEN GENERAL

A) *Suelos.* De la superficie total reconocida que comprende 25.934 hectáreas se describieron 29 Series con sus tipos y fases, que se clasificaron de acuerdo al material generador en:

1. Suelos aluviales de arenas graníticas poco evolucionadas.
2. Suelos de arcillas graníticas sepultados con depositaciones de arenas pumicíticas y graníticas.
3. Suelos graníticos evolucionados sobre hard-pan granítico.
4. Suelos de arenas graníticas más evolucionados.
5. Suelos lacustres arcillosos y sepultados por depositaciones de arenas graníticas.
6. Suelos lacustres arcillosos sobre hard-pan de sedimentos graníticos antiguos (grumoses).
7. Suelos de aluvión de materiales básicos.
8. Suelos aluvio-coluviales graníticos.
9. Suelos evolucionados a partir de cenizas volcánicas con tosca.

Las subdivisiones de los suelos se hicieron en base a la topografía y el drenaje que son características de suelos que influyen en el uso del suelo.

B) *Agricultura:*

La agricultura de secano en la zona está comprendida principalmente por cultivos de: empastadas, cereales y chacras.

El principal rubro es la ganadería formada por la explotación ovina.

En las zonas de riego existen cultivos de betarraga azucarera, alfalfa, trigo y algunos pequeños huertos frutales.

PROGRAMA DE HABILITACION DE SUELOS A DESARROLLAR
EN EL FUTURO

Drenaje. Del total de la superficie estudiada, excluida el área de inundación, comprende: 19.307 hás., de las que existen 3.766 hás. que presentan problemas serios de drenaje susceptibles de habilitar con sistemas adecuados, tales como: sistemas de drenes abiertos que permiten el uso de maquinaria agrícola.

Riego. Existe la posibilidad de regar 14.158 hás. de buenos suelos, a los que se les deberá buscar el agua de regadío necesaria a un bajo costo y usando sistemas adecuados para un mejor aprovechamiento y uso del agua, como igualmente para controlar la erosión. Sistema de regadío por bordes o por pequeños surcos, además de riego por aspersión en sectores bien calificados.

Emparejamiento de terrenos. Aun cuando es difícil dar una cifra aproximada se puede asegurar que el trabajo de emparejamiento y nivelación de terrenos para regadío, es imprescindible y es de enorme importancia en las zonas estudiadas.

Fertilizantes. Debido a que en las áreas reconocidas no se ha efectuado un estudio detallado de los fertilizantes en relación a los suelos descritos, deberá desarrollarse un programa de investigación detallada de estudios de fertilidad en las diferentes series y tipos de suelos de las tres zonas.

Se puede asegurar que la materia orgánica tendrá una influencia notable en el mejoramiento de la estructura de los suelos. Algunos elementos tales como el P y N deberán ejercer un rol muy importante para las plantas de cultivo dentro de una experimentación con fertilizantes.

Empastadas. Debido a que hay 3.092 hás. de suelos para empastadas sin considerar el área de inundación, es necesario realizar a la brevedad un buen programa de ensayos de adaptación de forrajeras.

Tiene una importancia muy grande el estudio de variedades resistentes a la sequía. Parece ser muy prometedor entre las forrajeras el trébol ladino. Del mismo modo las forrajeras de secano que sirven para controlar la erosión, como serían el trébol encarnado, la pimpinela, pasto llorón, etc.

Forestación. Existen 2.410,30 hás. de suelo que debido a su pendiente excesiva sólo tiene aptitud para plantaciones forestales sin incluir el área de inundación. Corresponderá también hacer un estudio de adaptación de variedades, para un aprovechamiento más racional de estos terrenos (pino insigne y eucaliptus).

Extensión Agrícola. Debido a que estas zonas cambiaron su agricultura de secano a riego y como esta última requiere de sistemas y métodos más intensivos, será indispensable realizar un Programa de Extensión Agrícola que comprenda la divulgación de los puntos señalados anteriormente.