

0
X 12
M 15a
III

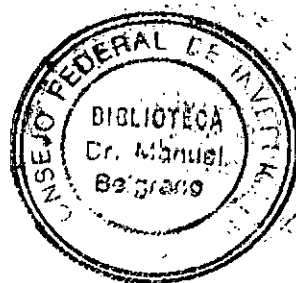
37587

PROVINCIA DEL NEUQUEN
SECRETARIA DE ESTADO DEL COPADE
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EXPEDIENTE N° 2437

ALTERNATIVAS DE USO DE LA TIERRA PARA EL AUMENTO
DE LA PRODUCTIVIDAD SILVO-PASTORIL EN LA PROVINCIA
DEL NEUQUEN; PRIMERA PARTE, CUENCA DEL RIO NEUQUEN

AREA I: Subcuenca CURI LEUVU



Responsable: Ing. Agr. JUAN M. MENDIA

Colaborador: Ing. Agr. JUAN C. ROCA

Agosto 1993

0/X 12
M 15a
III

I N D I C E

	Página
TOMO I - INFORME FINAL	
. Agradecimientos	1
. Conclusiones y Recomendaciones	2
. Introducción	8
. Objetivo	10
. Area de estudio	11
. Aspectos metodológicos	12
. Bibliografía	29
TOMO II - AREA I : SUBCUENCA CURI LEUVU	
. Descripción general	33
. Análisis por subcuenca de la disponibilidad potencial de excedentes hídricos.	37
. Conclusiones y recomendaciones	49
. Leyenda Mapa de suelos N° 1	51
. Unidades cartográficas de suelos	53
. Descripción de perfiles de suelos	63
. Fotografías	
TOMO III - AREA II : SUBCUENCA LAS OVEJAS	
. Descripción General	72
. Esquema de utilización del agua	72
. Disponibilidad de excedentes hídricos	74
. Conclusiones y recomendaciones	75
. Leyenda Mapa de suelos N° 2	77
. Unidades cartográficas de Suelos	79
. Descripción de perfiles de suelos	87
. Fotografía	

TOMO IV - SUBCUENCA MANZANO AMARGO

1. Descripción General	93
. Analisis por subcuenca de la disponibilidad potencial de excedentes hídricos	96
. Conclusiones y recomendaciones	109
. Leyenda de mapa de suelos N° 3	113
. Unidades cartográficas de suelos	115
. Descripción de perfiles de suelos	128
. Fotografías	

AREA I Curi Leuvú

1. Descripción General

1.1. Caracterización hidroclimática

El área en estudio comprende una superficie de 89.700 ha aproximadamente, que representa el 63% de la cuenca del Curi Leuvú hasta la Estación de aforos arroyo Blanco (APA, 1987) y correspondiéndose con el sector de mayor precipitación y acumulación nival.

La precipitación total anual tiene una fuerte variación en la cuenca con isohietas que van desde 500 mm, hasta 1500 mm (APA, 1987). En función de los registros de la estación Tricao Malal, presenta una media de 313 mm para el período 1984/87 (DGRH anexo hidrometeorológico), siendo la temperatura media anual de 11.6°C. De acuerdo a la clasificación de Thornthwaite se define como semiárido mesotermal con un índice hídrico de -31.

En relación a la distribución de temperaturas medias mensuales, se observa que el promedio del mes de setiembre es de 7.8°C, por la cual ya existiría crecimiento vegetativo, siendo el mes de mayo con una temperatura media de 8°C el fin del período de desarrollo de los vegetales. Esto define un período más extenso (60 días) para el desarrollo de pasturas que las otras dos áreas estudiadas.

La Evapotranspiración Potencial anual estimada en 651.9 mm anuales por el método de Thornthwaite y de 573.8mm para el período setiembre-mayo.

En cuanto al régimen hidrológico de las subcuencas que conforman el área de estudio, tienen un régimen pluvionival, pero con una mayor tendencia al régimen nival (APA, 1987)

El área de acumulación nival más importante se ubica en la porción noroeste de la cuenca (80%) y en menor medida al noreste en los nacientes de los Arroyos Tricao Malal y Liuco (20%). Esta precipitación se produce en los meses de junio hasta agosto y tiene una estrecha correlación con el volumen de agua disponible para el período setiembre-abril.

$$Q_{\text{set-marzo}} = 0.0158 \text{ EAN Chacaico} - 1.791$$

$$r^2 = 0.827$$

$$n = 6$$

donde $Q_{\text{(set-abr)}}$ = caudal medio de setiembre hasta abril en la estación de aforos Arroyo Blanco

EAN Chacaico = Acumulación nival en la estación nivométrica de Pampa de Chacaico medido en Equivalente en Agua de la Nieve (EAN) en mm.

1.2. Cálculo de la Dotación de riego

El cálculo de la dotación (DOT) de riego se calcula tomando la Evapotranspiración Potencial en la estación Tricao Malal, (DGRH, 1984), para el período setiembre-mayo más una deficiencia de conducción del 150%.

TABLA N° 1

MES	ETP diaria mm	DOT l/s/ha	DEFIC. conduc. l/s/ha	DOTACION l/s/ha
SEPTIEMBRE	1	0.1	0.3	0.4
OCTUBRE	1.7	0.2	0.5	0.7
NOVIEMBRE	2.5	0.3	0.8	1.1
DICIEMBRE	3.0	0.4	1	1.4
ENERO	3.3	0.4	1	1.4
FEBRERO	3.1	0.4	1	1.4
MARZO	2.7	0.3	0.8	1.1
ABRIL	1.4	0.2	0.5	0.7
MAYO	0.9	0.1	0.3	0.4

1.3. Usos actuales del agua

Del relevamiento efectuado en el área se observó un intenso uso de los cursos de agua para agricultura (chacras y mallines) consumo urbano y energía. En cuanto a estos dos últimos usos están concentra dos en la localidad de Tricao Malal en donde compiten con los usos agrícolas.

El uso agrícola está dividido en: a) mallines artificiales desarrollado en base a la construcción de más de 75 km de canales y acequias construida a principio de siglo con tecnología muy elemental y que tienen una capacidad de conducción entre 10 l/s y 100 l/s.

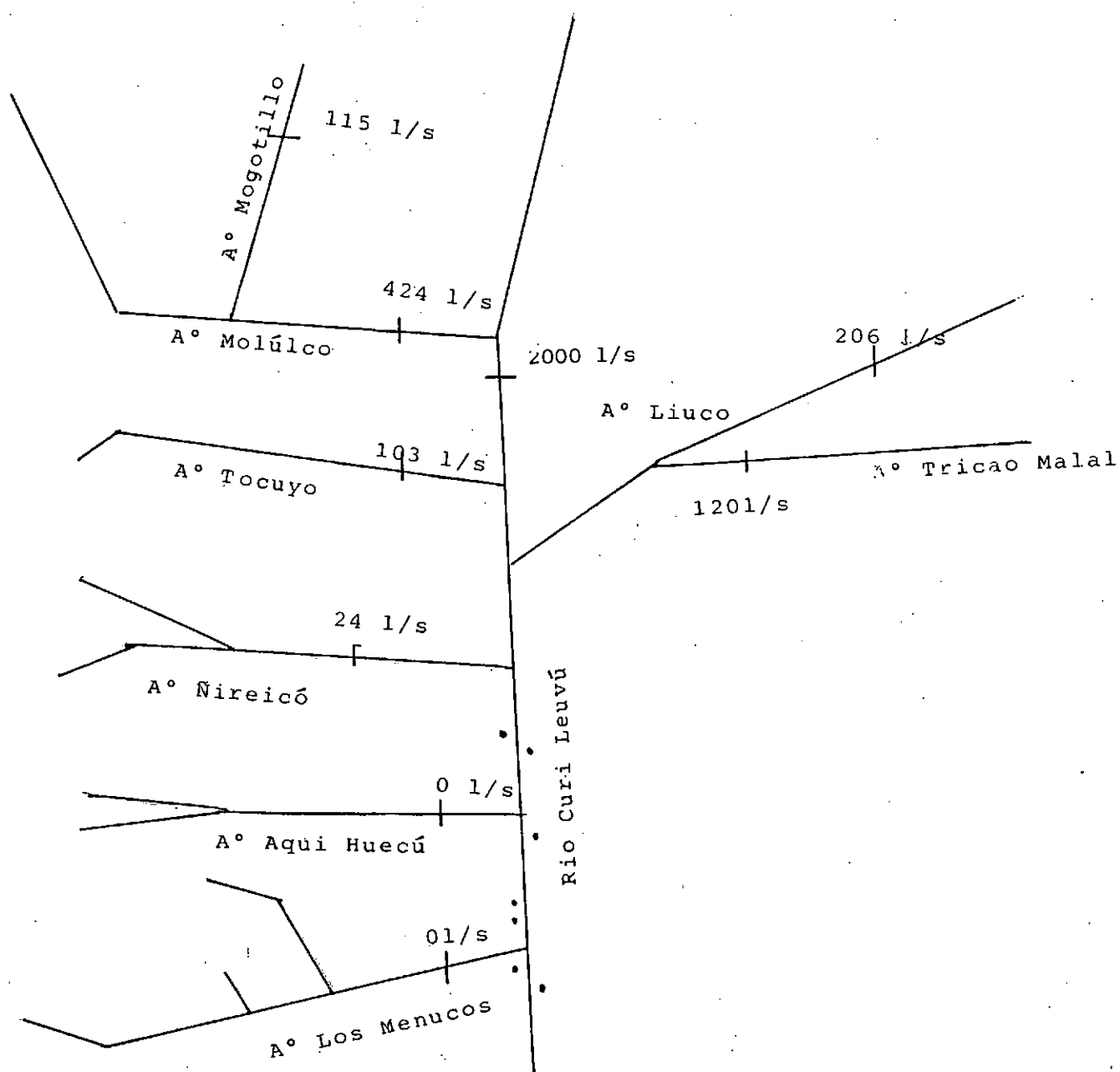
Esta importante red de canales alimenta a 250 has de pasturas que actúan como reserva forrajera de invierno para el regreso de las veranadas en el mes de abril.

Asimismo resulta sorprendente el nivel tecnológico alcanzado a principios de siglo en la construcción de estos canales, algunos de ellos de más de 10 km. y efectuando hasta tres trasvases de cuenca. b) chacras emparejadas: en cuanto a estos tipos de utilización, que se observa a lo largo del valle del río Curi Leuvú, suman aproximadamente 7 tomas directas de este río y en la localidad de Tricao Malal. El nivel de uso observado es bajo y en gran parte de las superficies no se encuentran cultivadas desde hace muchos años.

Del análisis del croquis adjunto, se verifica que solo se encuentran excedentes hídricos en la porción norte de la cuenca y en el curso principal del río Curi Leuvú.

El resto de las subcuencas ubicadas en la porción occidental del Área de estudio, cuyas nacientes están ubicados sobre la Cordillera del viento están utilizadas en un 100% con superficies regadas principalmente mallines.

CROQUIS - ESQUEMA DE USO 29/4/93



- Tomas directas sobre el cauce del rio Curi Leuvú
- Sitio medido (l/s) caudal medio en el sitio

2. Análisis por subcuenca de la disponibilidad potencial de excedentes hídricos.

2.1. Subcuenca A° Los Menucos

Esta subcuenca tiene aproximadamente 4100 ha y una precipitación media con isohietas entre 500 y 1000 mm (APA, 1987). El área de acumulación nival es menor al 20% siendo la precipitación efectiva (PE) de 385 mm/año.

La estimación de caudal medio para esta subcuenca resulta:

$$QES = \frac{PE \text{ mm/año} \cdot s}{t}$$

$$QES = \frac{0.382 \text{ (m)} \cdot 10000 \text{ m}^2}{365 \cdot 86400} = 0.00012 \text{ m}^3/\text{s} = 0.12 \text{ l/s/ha}$$

donde: QES = caudal específico por unidad de área expresado en l/s/ha

s = superficie unitaria en ha

t = año expresado en segundos

$$Q = \text{SUP} \cdot QES$$

$$Q = 4100 \text{ ha} \cdot 0.12 \text{ l/s/ha} = 492 \text{ l/s}$$

Donde: Q = caudal medio anual en l/s

SUP = superficie de la cuenca en ha

QES = caudal específico por unidad de área.

El cuadal promedio para el cuatrimestre enero-abril es un 50% del Q anual (APA, 1987), siendo de 246 l/s. Por lo tanto en año medio la superficie regable, tomando como base la dotación media enero-abril (tabla n° 1) 1,2 l/s, da como resultado 205 ha.

De acuerdo al relevamiento de campo, no se observó escurrimiento en la desembocadura, por lo que se deduce que la superficie regada actualmente consume el total de la disponibilidad hídrica de la cuenca.

2.2. Subcuenca A° Aquí huecu

La superficie aproximada de esta subcuenca es de 3600 ha y sus características son similares a la de los Menucos. El área de acumulación nival es de un 30% aproximadamente.

La precipitación media anual esta comprendida entre las isohietas de 600-1000 mm siendo la precipitación efectiva de 385 mm, (APA, 1987).

Utilizando el mismo caudal específico que en la subcuenca adyacente obtenemos un caudal medio anual.

$$Q = \text{SUP. QES} = 3600 \text{ ha } 0.12 \text{ l/s/ha} = 432 \text{ l/s}$$

Donde Q = caudal medio anual (l/s)

SUP = superficie de la cuenca (ha)

QES = caudal específico l/s/ha

Este valor resulta inferior a los aforos (4) efectuados por la DGRH en los años 1984/85, en primavera de un año húmedo y cuyo promedio fue de 1635 l/s. Si tomamos la porción histórica del trimestre octubre-diciembre respecto del promedio anual, este resulta un 150%, por la que el promedio de dicho año pudo estar en 1000 l/s. De acuerdo a la estadística los años húmedos tienen el 130% del valor medio histórico, por lo tanto en base a estas estimaciones el caudal medio del arroyo estaría en el orden de 750 l/s.

Sin embargo para este trabajo tomaremos la primera estimación (432 l/s) que resulta de "menor riesgo". La estimación de la disponibilidad hídrica para el período crítico enero-abril- que representa un 50% del módulo, alcanza a 2/6 l/s.

Teniendo en cuenta la dotación media (tabla n° 1) de 1,2 l/s surge una superficie regable, en condiciones de año medio, de 180 has.

De la recorrida de campo se observó que por el cauce, el caudal que escurría era nulo, por lo que la derivación del agua de este arroyo es completa. Debemos recordar que para el año hidrológico 1992/93 se clasifica como "año medio" en la cuenca del río Neuquén.

Conclusión: Las posibilidades de expansión del área amallinada en esta cuenca son nulas y están supeditadas a un eficiente manejo del riego en la misma.

2.3. Subcuenca Nireico (aguas abajo A° Dora)

Esta subcuenca limita al norte con la subcuenca del A° Aquí huecu tiene una superficie aproximada de 2000 has y con características hidrológicas muy similares a la subcuenca descripta anteriormente.

El área de acumulación nival es de un 35% del total y la Precipitación total está entre las isohietas de 500 a 900 mm. Al igual que las anteriores tiene una Precipitación efectiva de 385 mm y un caudal específico (QES) de 0.12 l/s/ha APA,(1987).

El caudal medio anual resulta de:

$$Q = \text{SUP} \cdot \text{QES} = 2000 \text{ ha} \cdot 0.12 \text{ l/s/ha} = 240 \text{ l/s}$$

donde: Q = caudal medio anual (l/s)

SUP = superficie de la cuenca en has

QES = caudal específico por unidad de área l/s/ha

El caudal estimado para el cuatrimestre enero-abril, teniendo en cuenta que el mismo es un 50% del valor medio, alcanza los 120 l/s en condiciones de año medio.

Tomando la dotación media de este período: 1.2 l/s (tabla n° 1) la superficie regable alcanzaría las 100 has.

En el terreno se midió un excedente de 24 l/s.

Conclusión: Las posibilidades de expansión de esta cuenca son muy pequeñas, apenas 20 has para una hipótesis de año medio. Seguramente una mejor eficiencia en su uso afirmaría la expansión de esta pequeña superficie, pero el uso actual es prácticamente el máximo.

2.4. Subcuenca A° Tocuyo (o A° Cancha Huíngango)

Esta subcuenca cuenta con aproximadamente 2.700 has teniendo un área de acumulación nival de un 35% aproximadamente, siendo un poco más húmeda que las anteriores, ya que esta atravesada por las isohietas de 700 a 1000 mm. La PE de 396 mm año representa un caudal específico de 0.13 l/s/ha.

El caudal medio anual se estima en:

$$Q = \text{SUP} \cdot \text{QESP} = 2700 \text{ ha} \cdot 0.13 \text{ l/s/ha} = 351 \text{ l/s}$$

donde: Q = caudal medio anual en l/s

SUP = Superficie de la cuenca en ha

QES = caudal específico en l/s/ha

Este valor es muy próximo a los observados por la DGRH en el año 1981 (312 l/s) y 1984 (309 l/s).

Aplicando la misma relación que en las situaciones anteriores, para los meses desde enero-abril (50% de la media) obtenemos un valor de 176 l/s.

Si utilizamos una dotación de 1,2 l/s/ha (tabla n° 1), la superficie regable en años medios será de 145 has aproximadamente.

Conclusiones: De los trabajos de campo se observó un caudal excedente en este arroyo de 103 l/s por lo que se podría suponer que la cuenca tiene un nivel de utilización de un 45%. Por lo tanto las posibilidades de expansión podría estar en el orden de 140 has para "año medio" o 100 ha para "año seco".

2.5. Subcuenca A° Mogotillos

La subcuenca de este arroyo se encuentra en la porción norte del área de estudio, es afluente del A° Molulco y tiene una superficie aproximadamente de 1700 ha, distribuyéndose más de un 50% por encima de 1500 m.s.n.m., definida como área de acumulación nival. La precipitación media de esta cuenca es de 950 mm al año y la Precipitación efectiva 425 mm. Ello genera un caudal específico de 0.135 l/s/ha. Por lo tanto el caudal medio anual:

$$Q = \text{SUP} \cdot Q_{\text{ESP}} = 1700 \text{ ha} \cdot 0.135 \text{ l/s/ha} = 229 \text{ l/s}$$

donde Q = caudal medio anual en l/s

SUP = área de la subcuenca en ha

Q_{ESP} = caudal específico en l/s/ha.

Efectuando el cálculo del caudal medio para el período enero-abril (50% de la media) resulta un valor de 115 l/s. Si consideramos la dotación de 1,2 l/s obtenemos una superficie regable de 96 ha.

Conclusiones: Las posibilidades de expandir esta área son mínimas, ya que este arroyo es desviado completamente por un canal de riego que transporta aproximadamente 110 l/s medido durante la recorrida de campo.

Este canal es trasvasado por tres subcuencas en, donde va siendo utilizado en pequeñas superficies amallinadas.

El mejoramiento que se puede realizar en esta subcuenca se orienta principalmente hacia la eficiencia de conducción y distribución del agua ya que los canales poseen más de 7 km de largo y por lo tanto las pérdidas resultan importantes.

- Uso actual del recurso agua

De acuerdo a lo observado en la visita de campo se distribuyen en el área tres puestos que cuentan con superficies regadas para mallines, estimándose el consumo en 50-80 l/s.

- Estimación de la superficie potencialmente regable

Sugiriendo la misma metodología que en las otras áreas, se define a la superficie potencialmente regable como la diferencia entre el caudal natural (QN) menos el caudal utilizado actualmente (QACT) por la dotación calculada para el mes en estudio (DOT) (tabla n° 1).

$$\text{Spr} = \frac{\text{QN} - \text{QACT}}{\text{DOT}}$$

Spr = superficie potencialmente regable

estimación de superficie regable Potencial para "año medio"

MES	QN l/s	QACT l/s	QEX (QN-QACT)	DOT (l/s/ha)	Spr (ha)
Septiembre	2122	80	2042	0.4	5105
Octubre	3431	80	3351	0.7	4787
Noviembre	4169	80	4089	1.1	3717
Diciembre	2826	80	2746	1.4	1961
Enero	1328	80	1248	1.4	891
Febrero	749	80	669	1.4	478
Marzo	604	80	524	1.1	476
Abril	628	80	548	0.4	1370

Promedio Spr (enero-marzo) = 615 ha

Estimación de Superficie Potencial Regable "año seco"

MES	QN (l/s)	QACT (l/s)	QEX (l/s)	DOT (l/s/ha)	Spr (ha)
Septiembre	1650	80	1570	0.4	3925
Octubre	2506	80	2426	0.7	3465
Noviembre	2945	80	2865	1.1	2604
Diciembre	1691	80	1611	1.4	1150
Enero	767	80	687	1.4	490
Febrero	502	80	422	1.4	101
Marzo	407	80	327	1.1	297
Abril	598	80	518	0.4	1295

Promedio Spr (enero-marzo) = 362 ha.

Conclusiones: En función de los cálculos realizados y de la medición efectuada el 30/4/93 igual a 424 l/s, surge este arroyo como uno de los más importantes para expandir el área regable, ya que bajo la hipótesis de "año seco" tiene un potencial regable de 350 ha, siendo de 600 ha aproximadamente para "año medio". Posee dominio sobre una extensa pampa sobre la margen izquierda del mismo, ubicada a 1250 m.s.n.m. (Unidad Cartográfica N° 2; Mapa N° 1a).

Dada la magnitud del caudal a derivar, como a los altos caudales que transporta este arroyo, el desarrollo de una red de riego exige una ingeniería y una tecnología más elevada que las técnicas tradicionales que se manejan en el área. Será necesario el diseño de bocatomas adecuadas, sifones y un canal con capacidad de transporte de 500 l/s con su red de distribución secundaria.

2.7 Subcuenca Curi Leuvú en "el cajón"

Esta subcuenca de 37440 ha constituye el área de mayor producción hídrica del río Curi Leuvú. La precipitación total media es de 1.146 mm y la precipitación efectiva de 678 mm y tiene un módulo estimado en 8.1 m³/s, (APA, 1987).

El área de acumulación nival en esta subcuenca es superior al 60% del total.

Analizando la distribución mensual (APA, 1987) se observa un caudal medio de 3,95 m³/s para el cuatrimestre enero-abril de un año medio y de 2,56 m³/s en año seco.

Conclusión: Esta subcuenca es la más importante y asegura una disponibilidad hídrica para superficies muy importantes (más de 1000 ha). Por las características topográficas observadas, existe dominio sobre una extensa pampa en la margen izquierda. Dado el volumen a transportar y las dimensiones de las obras de toma y distribución, exigirá para desarrollar este importante proyecto un nivel tecnológico de envergadura. A título de comentario se consigna que la superficie bajo riego en Chos Malal alcanza a 400 ha.

2.6 Subcuenca A° Tricao Malal

El área de drenaje de esta cuenca es de aproximadamente 12.150 ha, siendo atravesadas por las isohietas de 500 a 900 mm. La precipitación media anual estimada (APA, 1987) es 485 mm y una precipitación efectiva de 378 mm.

Esta subcuenca presenta condiciones de mayor aridez que las correspondientes a la porción noroeste de la cuenca del Curi Leuvú. El área de acumulación nival no supera el 30% del área total.

En el estudio efectuado por el APA (1987) se presenta una estimación de los caudales medios mensuales para el total de la subcuenca es decir con la inclusión del A° Liuco.

2.6. Subcuenca A° Molulco

Esta subcuenca posee un área de 10.800 ha aproximadamente (no incluye al A° Mogotillo) de la que el 50% se encuentra por encima de los 1500 m.s.n.m. Está atravesada por las isohietas de 700 mm hasta 1200 mm, estimándose una precipitación media anual de 1000 mm aproximadamente, siendo la precipitación efectiva (PE) de 600 mm, (APA, 1987). De esta forma el caudal específico (QES) es 0.19 l/s/ha y calculando el caudal medio anual como:

$$Q = \text{SUP} \cdot \text{QES} = 10.800 \text{ ha} \cdot 0.19 \text{ l/s/ha} = 2052 \text{ l/s}$$

Donde Q = caudal medio anual en l/s

SUP = área de la cuenca en ha

QES = caudal específico por unidad de área en l/s/ha

El caudal medio estimado representa el 65% del aporte del área de drenaje del río Curi Leuvú comprendida entre el "cajón", del mismo nombre y la desembocadura del Tricao Malal.

Dada la importancia de este arroyo, se consideró necesario efectuar la distribución mensual utilizando como patrón la clasificación hidrológica del río Neuquén en Paso de los Indios (listado programa CLASIF ver anexo n° II)

TABLA N° 2 CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN (l/s)

AÑO TIPO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Extra húmedo	900	3473	3982	3219	4320	459	3727	6215	6480	3473	1782	1186
Húmedo	895	2285	3287	3088	2717	2776	3953	4723	3922	1853	1059	772
Medio	628	1618	2422	2440	2174	2122	3431	4169	2826	1328	749	604
Seco	598	939	1149	1394	1347	1650	2506	2945	1691	767	502	407
Extra Seco	480	553	541	553	671	861	844	1044	752	516	269	272

Mediante la realización de aforos simultáneos en los años 1981, 1984, y 1985, por la DGRH se determinó una porción media entre los rendimientos entre estas subcuencas encontrándose la siguiente relación:

$$Q_{TRICAO} = 0.461 \cdot Q_{LIUCO}$$

siendo Q_{TRICAO} = caudal medido en l/s en el Arroyo Tricao Malal (incluye derivaciones de sistema de riego)

Q_{LIUCO} = caudal medido en l/s en el arroyo Liuco (incluyendo derivaciones para riego).

De ello resulta que la participación sobre la suma (Liuco + Tricao Malal) estimada en el estudio mencionado APA, (1987) es:

$$Q_{TRICAO} = 0.23 \cdot Q_{SUMA}$$

Utilizando esta relación con la estadística generada para "año medio" (APA, 1987) se obtiene un caudal medio anual de 760 l/s y uno de 368 l/s para el cuatrimestre enero-abril de "año húmedo". En el caso de "año seco" resultaría de 238 l/s (64% de la valor medio histórico)

Usos actuales.

Este arroyo tiene un uso intenso por parte de la población de Tricao Malal tanto para consumo humano como para riego. El área regada, (más de 50 ha) es antigua (principios de siglo) y los pobladores tienen tradición hortícola y forrajera. De acuerdo con los aforos efectuados en los canales que alimentan estas chacras, realizados por la DGRH en los años antes mencionados, se consignan derivaciones de 60-70 l/s.

Conclusión: Las posibilidades de expansión de este arroyo tomando una dotación media de 1.2 l/s y restando el consumo actual, define una superficie potencial regable de 140 ha para "año seco" y 250 ha para "año medio".

Sin embargo el uso urbano y de otros pobladores no relevados haría suponer que esta potencialidad podría reducirse en un 50% por lo que se recomienda utilizar estas cifras con precaución. La información proporcionada por pobladores sobre los conflictos por el uso del agua en los meses críticos indicaría que sólo se puede ampliar el área regable con una planificación adecuada y consensuada con los distintos usuarios.

2.7 Subcuenca A° Liuco

El área de esta subcuenca es de aproximadamente 14.900 ha, es adyacente a la subcuenca del Tricao Malal y su área de acumulación nival es más importante que las de su vecina. La Precipitación media anual es un poco superior a la subcuenca adyacente ya que está atravesada por isohietas de 600 a 1000 mm. La caracterización hidrológica es pluvionival, con mayor tendencia a nival.

La precipitación efectiva (PE) es superior a la subcuenca del Tricao Malal, 530 mm aproximadamente y su participación en el caudal suma (APA, 1987) es del 77%.

Ello define un caudal medio anual de 2540 l/s y para el cuatrimestre enero-abril de "año medio" de 1232 l/s, siendo 788 l/s para "año seco".

Estos valores contrastan con los aforos realizados por la DGRH y por la comisión realizada el 30/4/93 siendo estos últimos un 60% de los estimados por el estudio (APA, 1987).

Usos actuales del agua

Este arroyo es utilizado para riego y en años anteriores para generación de energía hidroeléctrica, sin embargo este uso fue suspendido debido a la insuficiencia del caudal para dicho fin. En cuanto al

consumo para riego se deriva un canal con una capacidad de transporte promedio de 133 l/s.

Conclusiones: Teniendo en cuenta el consumo medio (133 l/s) y los caudales medios estimados para "año seco" y "medio", para una dotación media de 1.2 l/s/ha, resulta un potencial regable de 500 ha (aplicando un factor de corrección de 0.6 obtenido de la relación entre los valores calculados y los observados) para "año medio" y de 280 ha para "año seco".

Esta es una superficie importante para incrementar el área regada actualmente.

Sin embargo se ha observado un nivel de salinidad alto respecto de los otros cursos analizados, con valores de Conductividad Específica (CE) que oscilan, para el mes de febrero, entre los 1000-1500 micromhos, por lo que deberá tenerse especialmente en cuenta para el desarrollo de nuevas áreas.

3. Conclusiones y recomendaciones.

Del análisis efectuado por subcuencas se presenta el siguiente resumen:

SUBCUENCA	POT. REGABLE		OBSERVACIONES
	SUPERFICIE AÑO SECO (has)	AÑO MEDIO (has)	
A° Los Menucos	0	0	Recurso utilizado 100%
A° Aquihuecó	0	0	" " "
A° Nireico	0	20	" " 90%
A° Tocuyo	100	140	" " 50%
A° Mogotillos	0	0	" " 100%
A° Molulco	350	600	Recurso escasamente utilizado. inversiones de mediana magnitud.
Rio Curi Leuvú hasta el cajón	+1000	+1000	Inversión de gran magnitud.
A° Tricao Malal	140	250	Inversión de mediana magnitud.
A° Liuco	280	500	Inversión de mediana magnitud. limitantes por salinidad del agua

De la lectura del cuadro precedente surge que:

- La potencialidad de incremento del área regada con la tecnología tradicional está entre 100 y 160 ha sobre los arroyos Tocuyo y Nireico
- De sumar a estas áreas un desarrollo con inversiones de mediana magnitud sobre los arroyos Molulco, T. Malal y Liuco, (construcciones de tomas permanente, canales de más de 200 l/s, pequeñas obras de partidores, etc.) surge un potencial regable de 870 ha para hipótesis de "año seco" y de 1510 ha para "año medio".
- con inversiones mayores, sumados a los anteriores, se duplicaría esta expansión sobre el cajon del Curi Leuvú, llevandola a niveles próximos a un uso máximo en esta cuenca (+2500 has).

d) De decidirse por las alternativas b) ó c) implicará un nivel de planificación del recurso que contemple a los actuales usuarios de este río tanto como las áreas regadas de Chos Malal y de las tomas ubicadas a lo largo del cauce de este río.

e) La planificación exigirá pautas de ordenamiento y prioridades de uso así como establecimiento de cupos en función de las previsiones de disponibilidad de agua en el mes de inicio del período de riego.

f) En función de este análisis se puede efectuar una política de expansión escalonada, desde la menor a la mayor complejidad e inversión.

También deberá acompañarse este proceso con una adecuada capacitación de los técnicos y usuarios con el fin de establecer pautas que optimicen el uso del agua.

CURI LEUVU
LEYENDA MAPA DE SUELOS N° 1

PLANICIE

1. Pedemontana.

Suelos: Palexeralfs mollic, bien drenados; profundos, pedregosos 60%; Durixeralfs abruptic, bien drenados, moderadamente profundos, pedregosos 40%.

2. Pedemontana.

Suelos: Durixeralfs abruptic, bien drenados, moderadamente profundos, pedregosos 60%, Palexeralfs mollic, bien drenados, profundos, pedregosos.

3. Pedemontana, recubierta por una capa poco espesa eólica.

Suelos: Fragixeralfs mollic, bien drenados, profundos, 20%. Natrixeralfs acuic, imperfectamente drenados, profundos, pedregosos 20%.

4. Basáltica, afloramientos rocosos 60%

Suelos: Palexeralfs mollic, bien drenados, moderadamente profundos pedregosos 40%.

5. Aluvial antigua

Suelos: Durixeralfs abruptic, bien drenados, moderadamente profundos, pedregosos 60%. Xerorthents typic, profundos, bien drenados, pedregosos 40%.

6. Aluvial moderana

Suelos: Xerofluvents typic, bien drenados, profundos en parte pedregosos 60%, Xerofluvents acuic imperfectamente drenados, profundos, en partes pedregosos 30%. Xerorthents typic bien drenados en parte imperfectamente drenados, pedregosos 10%.

7. Aluvial de inundación

Suelos: Xerofluvents typic, bien drenados, profundos en parte pedregosos 50%. Xerorthents typic, profundos bien a imperfectamente drenados, pedregosos 40%. Xerofluvents acuic imperfectamente drenados, profundos, en parte pedregosos 10%.

LADERAS

8. Inclínadas y parcialmente disectadas.

Suelos: Xerorthents typic, 80%, bien drenados, moderadamente profundos a profundos, en parte pedregosos, Haploxerolls entic y calcic profundos, bien drenados 20%.

9. Bajos (pedimentos locales)

Suelos: Haploxeralfs typic, bien drenados, profundos, pedregosos 70%. Xerorthents typic, bien drenados, profundos, pedregosos 30%.

10. Laderas fuertemente inclinados.

Suelos: Xerorthents typic, bien drenados, profundos a moderadamente profundos, en partes muy pedregosos 70%. Haploxerolls entic, bien drenados, profundos, pedregosos 20%. Vitrixerands mollic, profundos, bien drenados, pedregosos 10%.

11. Laderas fuertemente inclinadas y afectadas por procesos de remoción en masa.

Suelos: Xerorthents typic, bien drenados, profundos, profundos a moderadamente profundos, pedregosos 70%. Pallexeralfs mollic, profundos, bien drenados pedregosos 20%. Haploxerolls entic, profundos bien drenados, pedregosos 10%.

12. Afloramientos rocosos.

UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS

UNIDAD 1

Planicie pedemontana

Superficie: 1568 ha

Esta Unidad cartográfica se desarrolla en los sectores oeste y norte del área de trabajo. Presenta un relieve plano suavemente inclinado con pendiente del 2 a 4%.

Los suelos dominantes son Palexeralfs mollic, ocupan el 60% de la unidad, son bien drenados, profundos, de colores pardo oscuro en su superficie y pardo amarillento en profundidad. Los horizontes superficiales son masivos y duros en seco, presentan una costra superficial de 1 a 2 cm de espesor, con abundantes vesículas, de reacción ligeramente ácida en superficie a neutra, ligeramente alcalina en profundidad sobre el duripan.

Algunos perfiles presentan ligeros contenidos de carbonato de calcio en forma de cal blanda pulverulenta, a los 70 a 80 cm de profundidad. Presentan abundantes pedregones en todo el perfil.

Los suelos subordinados, Durixeralfs abruptic, ocupan el 40% restante de la unidad, se diferencian de los anteriores por presentar un horizonte endurecido (duripan) entre los 80 a 90 cm de profundidad y una reacción alcalina.

Suelos componentes de la Unidad

Palexeralfs mollic (60%)

Durixeralfs abruptic (40%)

Esta unidad asociada a los Arroyos Molulco presenta una excelente posibilidad de "amallinamiento" con riegos controlados. Las dotaciones de agua por riego no deben ser menor a 50 mm de lámina (1500 m³/ha) y número de riegos de 14 para el período septiembre a marzo.

UNIDAD 2

Planicie pedemontana

Superficie: 2001 ha

Esta Unidad cartográfica es similar a la anterior, se desarrolla al norte y este del área de estudio.

Los suelos dominantes son los *Dunixeralfs abruptic* que ocupan un 60% de la unidad y los suelos subordinados son *Palexeralfs mollic*, que ocupan el 40% restante.

Suelos componentes de la Unidad

Dunixeralfs abruptic (60%)

Palexeralfs mollic (40%)

Respecto a las posibilidades de "amallinamiento" cabe la evaluación hecha para la unidad anterior.

UNIDAD 3

Pedemontana, recubierta por una capa poco espesa eólica.

Superficie: 2976 ha.

Esta unidad cartográfica se desarrolla al oeste y sur del área de estudio. El relieve de esta unidad es plano, a diferencia de las anteriores presenta un vasto microrelieve probablemente eólico, "montones de arena", entrampado en la vegetación.

Los suelos dominantes de esta unidad son *Fragixeralfs mollic*, bien drenados, profundos, de colores pardo oscuro en superficie y pardo amarillento claro en profundidad, de reacción ligeramente ácida a neutra en superficie y neutra a ligeramente alcalina en profundidad con tenores de moderados a bajos de materia orgánica. Los horizontes superficiales, debajo de los depósitos eólicos, son masivos y duros en seco, Superficialmente a los 70 a 80 cm de espesor se encuentra un horizonte endurecido, que se vuelve quebradizo en húmedo (fragipán)

Presentan abundante grava y pedregones en todo el perfil.

Los suelos subordinados son Xerorthents typic en los sectores de relieve marcadamente convexo y Natrixeralfs acuic en los sectores de relieve concavo.

Ambos ocupan un 20% cada uno de la unidad cartográfica y son pedregosos. Los Xerorthents typic son bien drenados y los Natrixeralfs acuic imperfectamente drenados.

Suelos componentes de la Unidad

Fragixeralfs mollic (60%)

Xerorthents typic (20%)

Natrixeralfs acuic (20%)

UNIDAD 4

Plancie basáltica

Superficie: 482 ha

Esta unidad cartográfica se desarrolla en el centro este del área de estudio. El relieve es plano.

Dominan los alforamientos rocosos, ocupan un 60% de la unidad. En los sectores que se acumula material se desarrollan los Paleixeralfs mollic, ocupan el 40% restante de la unidad, son suelos moderadamente profundos, limitan con una capa de roca masiva y continua de naturaleza basáltica entre los 70 y 80 cm de profundidad. Son de colores pardo oscuro en la superficie y pardo rojizo oscuro en profundidad, de reacción neutra en superficie a moderadamente alcalina en profundidad, frecuentemente presenta carbonato de calcio en forma blanda pulverulenta en la parte inferior del solum, a los 60 a 70 cm de profundidad.

Suelos componentes de la Unidad

Afloramientos rocosos (60%)

Palexeralfs mollic (40%)

UNIDAD 5

Planicie aluvial antigua.

Superficie: 1169 ha

Esta unidad cartográfica se desarrolla al centro este del área de estudio. De relieve plano, con un intrincado microrelieve aluvial donde se ha sobreimpuesto la red de drenaje actual.

Los suelos dominantes son *Durixeralfs abruptic*, ocupan el 60% de la unidad cartográfica. Son suelos bien drenados moderadamente profundos, de colores pardo oscuro en superficie y pardo amarillento claro en profundidad, de reacción neutra en superficie y moderadamente alcalina en profundidad, presentan tenores de materia orgánica de moderados a bajos, el horizonte superficial es masivo y duro en seco, en la parte superficial presenta una capa de 1 a 2 cm de espesor con abundantes vesículas y de colores claros. En profundidad a los 60 a 70 cm presentan un horizonte endurecido en seco y húmedo (*duripan*). Poseen abundantes pedregones en todo el perfil.

Los suelos asociados, *Xerorthents typic*, ocupan en 40% de la unidad se ubican sobre las vecindades de la red hidrográfica actual de la unidad, son de colores pardo claro en todo el perfil a pardo amarillento, reacción ligeramente ácida a neutra en todo el perfil, algunos sectores sobre la superficie presentan acumulaciones de sales solubles en escasa proporción.

Suelos componentes de la Unidad.

Durixeralfs abruptic (60%)

Xerorthents typic (40%)

UNIDAD 6

Planicie aluvial moderna.

Superficie: 881 ha.

Esta unidad cartográfica se desarrolla en forma santuarial a lo largo de la red de drenaje principal del área de estudio.

Suelos componentes de la unidad

Haploxeralfs typic (70%)

Xerorthents typic (30%)

Sobre esta unidad cartográfica se ubican las áreas "amallinadas" más importantes de esta zona, debido a que los productores agropecuarios han realizado sus experiencias de manejo del agua sobre este paisaje, resulta de sumo interés proseguir con tales prácticas dentro de esta unidad y donde existe excedente de agua para realizarlo, por ejemplo sobre la margen izquierda en la desembocadura del Arroyo Cancha Huingango (A° Tocuyo).

Los suelos dominantes, Xerofluvents typic, ocupan el 60% de la unidad cartográfica. Son suelos profundos, bien drenados, de colores pardo a pardo oscuro en todo el perfil, de reacción neutra a ligeramente alcalina, con tenores bajos de materia orgánica, suelen presentar algunas capas o lente de material con abundante grava y algunos pedregones.

Los suelos subordinados, Xerofluvents acuic, ocupan un 30% de la unidad, están ubicados en los sectores de relieve convexo, vías de escurrimiento, en los sectores de relieve positivo se ubican los Xerorthents typic, son bien drenados, y con abundante grava y algunos pedregones en todo el perfil.

Suelos componentes de la unidad

Xerofluvents typic (60%)

Xerofluvents acuic (30%)

Xerorthentes typic (10%)

Esta unidad presenta también un buen potencial de riego por "amalinamiento", los suelos que resultan más favorables son los Xerofluvents typic y acuic.

UNIDAD 7

Planicie fluvial de inundación.

Superficie: 1015 ha.

Esta unidad cartográfica ocupa los sectores aledaños a la red principal de drenaje del área de estudio, sobre todo ligada al río Curi leuvu, es de relieve plano y con un intrincado microrelieve fluvial.

Los suelos dominantes de esta unidad cartográfica son Xerofluvents typic, ocupan el 50% de la unidad, son bien drenados, profundos, de reacción ligeramente ácidos a ligeramente alcalina, con tenores bajos de materia orgánica y una distribución irregular de la misma en función de profundidad, en parte presentan abundante grava y algunos pedregones desde la superficie.

Los suelos subordinados son Xerofluvents acuic que ocupan un 40% de la unidad, son imperfectamente drenados, afectados frecuentemente por una capa de agua elevada (dentro del metro de profundidad), en parte con abundante grava y algunos pedregones.

El 10% restante de la unidad esta ocupada por Xerorthents typic, en parte son bien drenados y en parte estan afectados por una capa freática alta (imperfectamente drenados), contienen abundante grava y algunos pedregones en todo el perfil.

Suelos componentes de la unidad

Xerofluvents typic (50%)

Xerofluvents acuic (40%)

Xerorthents typic (10%)

Esta unidad cartográfica posee características favorables para el riego por "amallinamiento", sin embargo se debe tener en cuenta que por tratarse de la planicie aluvial esta sujeta a inundaciones y en esta cuenca son de características torrenciales.

UNIDAD 8

Laderas inclinadas y parcialmente disectadas.

Superficie: 3377 ha.

Esta unidad cartografica se desarrolla adosada a los pedimentos regionales y es la superficie que vincula esta unidad geomórfica con los valles locales. Presenta un relieve inclinado con pendientes de hasta un 30%, en partes se hallan disectadas por vías de escurrimientos.

Los suelos domiantes en esta unidad cartográfica son Xerorthents typic ocupan el 80% de la unidad bien drenados, moderadamente profundos a profundos, en partes, sobre todo ligados a las disecciones, son pedre-

gosos, de reacción neutra ligeramente alcalino, con tenores bajos de materia orgánica.

Los suelos subordinados Haploxerolls entic y calcic, ocupan un 20% de la unidad, se ubican en forma dominante en los sectores bajos de la pendiente, donde esta, generalmente en menor (8 al 15%) son suelos bien drenados, profundos, de colores pardo oscuro en superficie y variable en profundidad, en función de la roca de base, suelen presentar en la porción inferior del solum (entre 25 y 40cm) acumulaciones de carbonato de calcio embebido en la masa (Haploxerolls calcic.)

Suelos componentes de la unidad

Xerorthents typic (80%)

Haploxerolls entic y calcic (20%)

UNIDAD 9

Laderas bajas (pendientes locales)

Superficie: 636 ha.

Esta unidad cartográfica se desarrolla adosada a las pendientes regionales y vincula estos con los valles de los ríos mayores dentro del área de estudio. El relieve es moderadamente inclinado con pendientes del 8 al 16%.

Los suelos dominantes son Haploxeralfs typic, ocupan el 70% de la unidad son bien drenados profundos, de colores pardo en superficie y pardo amarillento claro en profundidad, con tenores moderados a bajo de materia orgánica, de reacción ligeramente ácida en superficie a ligeramente alcalina en profundidad, presentan abundante grava en todo el perfil, se observa una tendencia a concentrarse en superficie.

UNIDAD 10

Laderas fuertemente inclinadas

Superficie: 1755 ha

Esta unidad cartográfica se ubica en los tramos medios de las faldas montañosas de la Cordillera del Viento y al sur de las estribaciones del Cerro Domuyo, con pendientes inferiores al 30% y entre los 1400 a 1600 m.s.n.m.

Los suelos dominantes son Xerorthents typic, ocupan un 60% de la unidad, son moderadamente profundos, bien drenados de colores pardo claro en superficie y en profundidad, de reacción ligeramente ácida, con tenores bajos de materia orgánica, con abundante gravilla y pedregones en todo el perfil.

Los suelos subordinados, completando el 40% restante de la superficie, lo ocupan por partes iguales los Haploxerolls entic y los Vitri-xerands mollic. Los primeros son profundos, bien drenados, con abundantes fragmentos gruesos, de textura ligeramente gruesa (franco arenosa) en todo el perfil, de color pardo oscuro en superficie y pardo grisáceo en profundidad, con tenores moderados de materia orgánica y bajos contenidos de humedad. Los segundos son profundos, bien drenados, moderadamente ácida, contenidos bajos de materia orgánica y abundante pedregosidad superficial y gravillosidad en todo el perfil.

Suelos Componente de la unidad

Xerorthents typic (60%)

Haploxerolls entic (20%)

Vitri-xerands mollic (20%)

UNIDAD 11

Laderas fuertemente inclinadas y afectadas por procesos de remoción en masa.

Superficie: 1421 ha

Esta unidad cartográfica se distribuye en las laderas al norte del cajon del Curi Leuvu y en los afluentes del A° Liuco y del A° Mogotillo con pendientes superiores al 30% y por encima de los 1400 m.s. n.m..

Los suelos dominantes son Xerorthents typic, ocupan un 70% de la unidad en los sectores apicales de las laderas, son moderadamente profundos, bien drenados, con abundantes fragmentos gruesos en superficie y gravillosos en todo el perfil, bajos contenidos de materia orgánica, de reacción ligeramente ácida y de colores pardo claro en superficie y en profundidad.

Los suelos subordinados, ocupan un 20% de la superficie de esta unidad son los Palexeralfs mollic, con horizonte superficial delgado y un horizonte arcílico en profundidad, contenidos bajos de materia orgánica y de reacción ligeramente ácida en todo el perfil. El 10 % restante corresponde a los Haploxerolls entic, profundos, bien drenados, de textura franco arenosa en todo el perfil, con moderada cantidad de fragmentos gruesos en superficie y gravillosos en todo el perfil, reacción ligeramente ácida, bajos contenidos de materia orgánica y baja retención hídrica.

Suelos componentes de la Unidad

Xerorthents typic 70%

Palexeralfs mollic 20%

Haploxerolls entic 10%

UNIDAD 12

Afloramientos rocosos

Superficie: 1419 ha

DESCRIPCION DE PERFILES DE SUELOS

UBICACION: 1.000 mts. al N de la desembocadura del A° Los Ranchos
Fragixeralf mollic

- A 0 - 25 cm, pardo pálido (10 YR 6/3), pardo oscuro (10 YR 3/3), franco arenosa gravillosa, masiva con tendencia a granular fina moderada; ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico y adhesivo en mojado; límite gradual y suave.
- BA 26 - 48 cm, pardo a pardo oscuro (7,5 YR 4/4), pardo a pardo oscuro (7,5 YR 4/2), franco; graviloso bloques subangulares medios finos moderados; ligeramente duro en seco, firme en húmedo plástico y adhesivo en mojado; barnices finos moderados; límite claro y suave.
- B 1t 48 - 74 cm, pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4), pardo a pardo oscuro (7,5 YR 4/2), franco arcilloso arenoso; bloques subangulares medios moderados a fuertes; ligeramente duro en seco, firme en húmedo, plástico y adhesivo en mojado; barnices medios, abundantes y continuos; límite claro y ondulado.
- B 2t 74 - 89 cm; pardo claro a pardo (7,5 YR 5,5/4), pardo oscuro (7,5 YR 3/4); franco; bloques subangulares medios moderados a fuertes; duros en seco, muy firme en húmedo, muy plástico y muy adhesivo en mojado; barnices gruesos, abundantes y discontinuos; límite claro y ondulado.

2 BCca

89 - 125 cm, amarillo rojizo (7,5 YR 6/6), amarillo rojizo (7,5 YR 6/6) arcilloso, moderado contenido de grava y abundante pedregones, bloques angulares medios fuertes, duro, plástico y adhesivo, ligeramente calcáreo, cal blanda pulverulenta ubicada en las caras de los agregados, límite claro y ondulado.

2 C

125 - 145 cm, amarillo rojizo (7.5 YR 6/6) rosado (7,5 YR 6/4) franco arcillo arenoso, abundante grava y algunos pedregones.

UBICACION: 600 mts. al sur del A° Dora y 200 mts. al O del Rio
Curi Leuvu.

Natrixeralfs acuic

- A 0 - 14 cm, pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) gris muy oscuro (10 YR 3/1), franco arcilloso, ligeramente graviloso, aisladamente algunos pedregones, masiva con tendencia a bloques subangulares, abundantes raíces, límite abrupto suave.
- AB 14 - 23 cm, pardo (10 YR 5/3) pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3), en parte presenta bolsones gris pardusco claro (10 YR 6/2), manchas decoloradas, con tendencia a un horizonte E, sobre grietas, franco arcillosa, gravilosa, con algunos pedregones, bloques subangulares medios moderados, escasas raíces, límite claro y suave.
- B1t 23 - 48 cm, pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2), pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2); franco arcilloso a arcilloso, graviloso con pedregones comunes, prismas medios moderados, sobre los sectores con manchas blanquesinas tendencia a volverse columnar, duro, plástico adherido, cutanes finos y continuos, manchas de Fe, pardo oscuro (10 YR 3/3), finas, moderadas, concentradas sobre todo en el techo del horizonte, límite claro y suave.
- B2t 48 - 57 cm, pardo a pardo oscuro (7,5 YR 4/4) pardo a pardo oscuro (7,5 YR 4/4), arcillosa, gravilosa con abundante pedregones, masiva con tendencia bloques angulares grandes, moderados, duro muy plástico y muy adhesivo, ligeramente calcáreo, embebiendo la masa del suelo, límite claro y suave.

Blc

57 - 78+, pardo claro (7,5 YR 6/4), franco arcilloso, gravillosa y abundantes pedregones, masiva, duro, plástico y muy adhesivo.

UBICACION: 1500 al S.E. de la escuela El Cajon.
Durixeralfs abruptic.

- A1 0 - 10 cm; gris (10 YR 5/1) gris muy oscuro
(10 YR 3/1) franco a franco arenoso, algunos pedregones, masiva con tendencia en parte a laminar gruesa, duro, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico, límite claro y suave.
- A2 10 - 19 cm; pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) franca, ligeramente graviloso, algunos pedregones, masiva, duro, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo, límite claro y suave.
- AB 19 - 31 cm; pardo (10 YR 5/3) pardo oscuro (10 YR 3/3), franco arcillosa, gravilosa, algunos pedregones, bloques subangulares medios fuertes, duro plástico y adhesivo, límite claro y ondulado.
- B1t 31 - 54 cm; pardo pálido (7.5 YR 6/4), pardo fuerte (7.5 YR 5/6) arcillosa, grava abundante y moderados pedregones, bloques angulares medios fuertes muy duro, muy plástico y muy adhesivo, cutanes finos y discontinuos, algunos cutanes de tensión, ligeramente calcáreo, cal blanda pulverulenta en las caras de algunos agregados, límite claro y ondulado.
- 2B Cca 76 - 87 cm; amarillo rojizo (7.5 YR 6/6), amarillo rojizo (7.5 YR 6/6), arcillosa, grava y pedregones abundantes, bloques angulares medios moderados, duro muy plástico y muy adhesivos.

muy plástico y muy adhesivos, abundantes cutanes de tensión, ligeramente calcáreo, cal blanda pulverulenta sobre las caras de algunos agregados, límite claro y suave.

2C 1 mca

87 - 98 cm, pardo fuerte (7.5 YR 5/6) pardo fuerte (7.5 YR 4/6) franco arenosa a franco arcilloso arenosa, abundante grava y pedregones, masiva, muy dura, quebradiza, ligeramente calcáreo, en partes bolsones de calcareo embebido en la masa.

2 C2

98 - 123+ cm; pardo debil (7.5 YR 6/4) pardo debil (7.5 YR 6/4) franco a franco arcillo arenosa, ligeramente gravillosa y abundantes pedregones, masiva, ligeramente plástica y adhesiva.

UBICACION: 800 mts. al N. de la unión de los A° Mogotillos y Molulco.

Palaxeralfs mollic.

- A1 0 - 9; gris (7.5 YR 4/1) pardo a pardo oscuro (10 YR 4/2) franco arenoso, abundante grava y algunos pedregones, masivo, duro, ligeramente adhesivo y no plástico, límite claro y suave.
- A2 9 - 24 cm; pardo a pardo oscuro (7,5 YR 4/2); pardo oscuro (7.5 YR 3/2); franco arcillo arenoso, abundante grava y algunos pedregones, masivo, duro, adhesivo y ligeramente plástico, límite gradual y ondulado.
- BA 24 - 32 cm; pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2); pardo oscuro (7.5 YR 3/2); franco arcillo arenoso, abundante grava y algunos pedregones, bloques angulares medios moderados; duro, adhesivo y ligeramente plástico, límite gradual y ondulado.
- B1t 32 - 64 cm; pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4), arcillo arenoso, abundante grava y algunos pedregones, prismas medios débiles que rompen en bloques subangulares medios moderados, duro, adhesivo, plástico, barnices finos y continuos, límite abrupto y suave.
- 2 B2 tca 64 - 83 cm, pardo fuerte (7.5 YR 4/6), pardo fuerte (7.5 YR 4/6) arcilloso, abundante grava y abundante pedregones, bloques angulares con tendencia a prismas grandes, duro, muy plástico y muy adhesivo, ligeramente clacareo, cal blanda pulverulenta ubicada en las grietas, límite claro y ondulado.

B/C1

89 - 96 cm; rosado (7,5 YR 7/4), pardo (7,5 YR 5/4), franca; bloques angulares y subangulares medios fuertes; muy duro en seco, firme en húmedo, muy plástico y muy adhesivo en mojado; barnices gruesos, abundantes y discontinuos; límite claro y ondulado.

B/C2

96 - 110 + cm; rosado (7,5 YR 7/4) en seco, pardo (7,5 YR 5/4) en húmedo; franca; masiva con tendencia a bloques angulares medios y fuertes; muy duro en seco; barnices escasos y gruesos (en los poros).

UBICACION: 300 mts. al sur de la Ea. Cancha Huingango
Xerofluvents typic

- A1 0 - 28 cm; pardo pálido (10 YR 6/3), pardo oscuro a pardo (10 YR 4/3); franco arenoso a areno limoso; masiva; suelto, muy firable, no plástico y no adhesivo; abundantes raíces; límite claro y ondulado.
- AC 28 - 46 cm); pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4), pardo amarillento claro (10 YR 6/4); areno franco; grano simple; suelto, muy friable, ligeramente adhesivo y no plástico; muy frecuentes raíces; límite abrupto y ondulado.
- C1 46 - 78 cm; pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4), amarillo parduzco (10 YR 6/6); franca; masiva, duro, muy friable, ligeramente adhesivo y no plástico; muy frecuentes raíces; límite abrupto y suave.
- IIC2 78 - 145 cm +; gris rojizo oscuro (5 YR 4/2), gris a gris claro (5 YR 6/1); franco arenoso; abundante grava masiva; duro, muy friable, no plástico y no adhesivo; presencia de moteados.

F O T O G R A F I A S



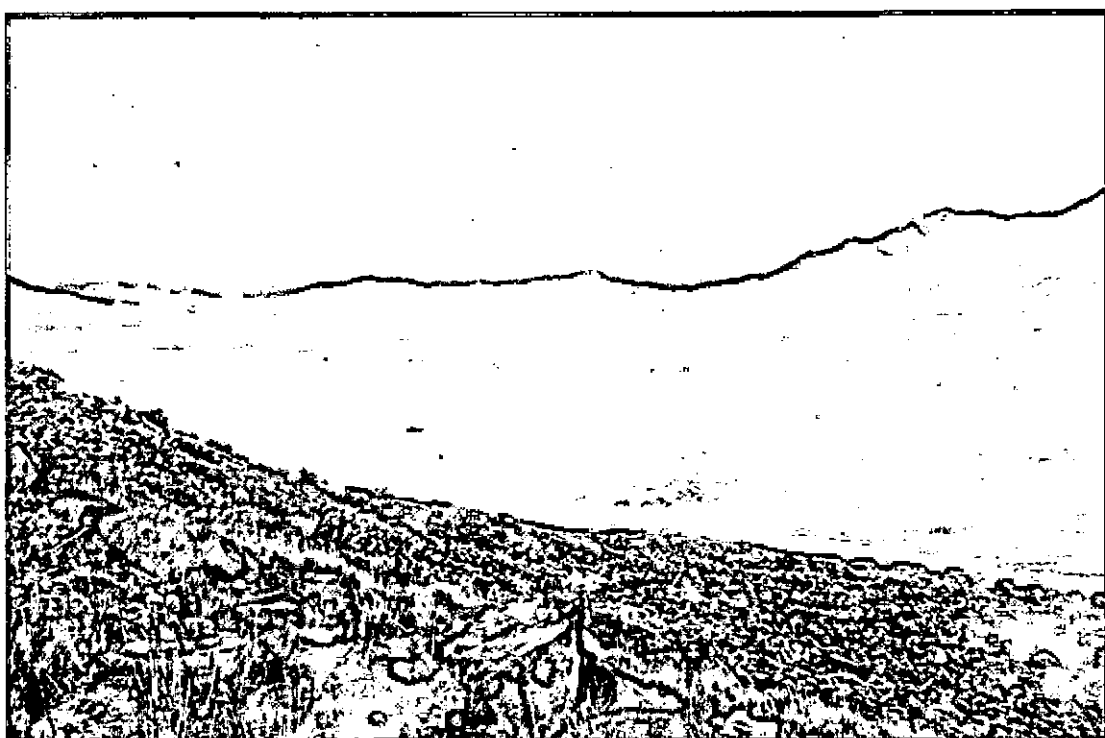
Sector amallinado en la planicie pedemontana, Unidad 1
arriba del A° Mogotillo.



"amontonamiento" de la pedregosidad superficial para habi-
litar tierras con riego suplementario (amallinamiento).



Sector amallinado, Unidad 2, planicie pedemontana



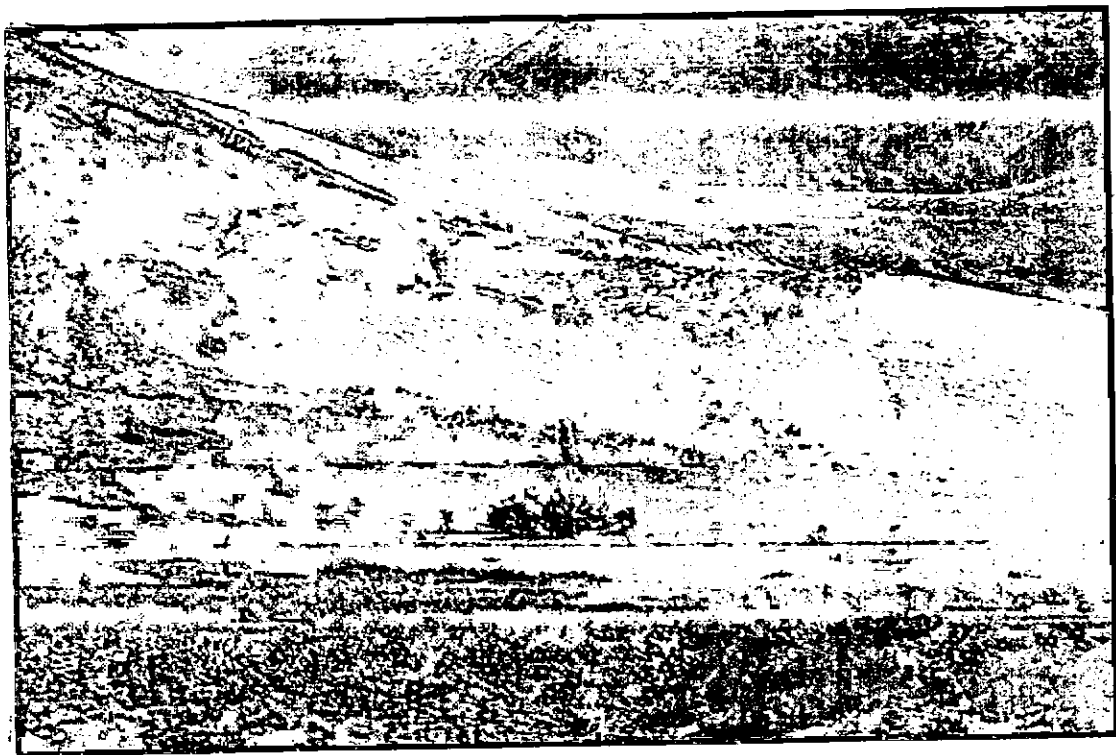
Unidad 2, tierras con potencial de riego suplementario



A° Tocuyo arriba (A° Dora), sector amallinado sobre la planicie aluvial moderna, Unidad 6 margen izquierda.



A° Tocuyo, sector amallinado sobre la planicie aluvial moderna, Unidad 6. margen derecha.



Sector amallinado de las laderas bajas, Unidad 9, potrero en descanso.



Sector amallinado de las laderas bajas, Unidad 9, potrero con carga instantánea alta.



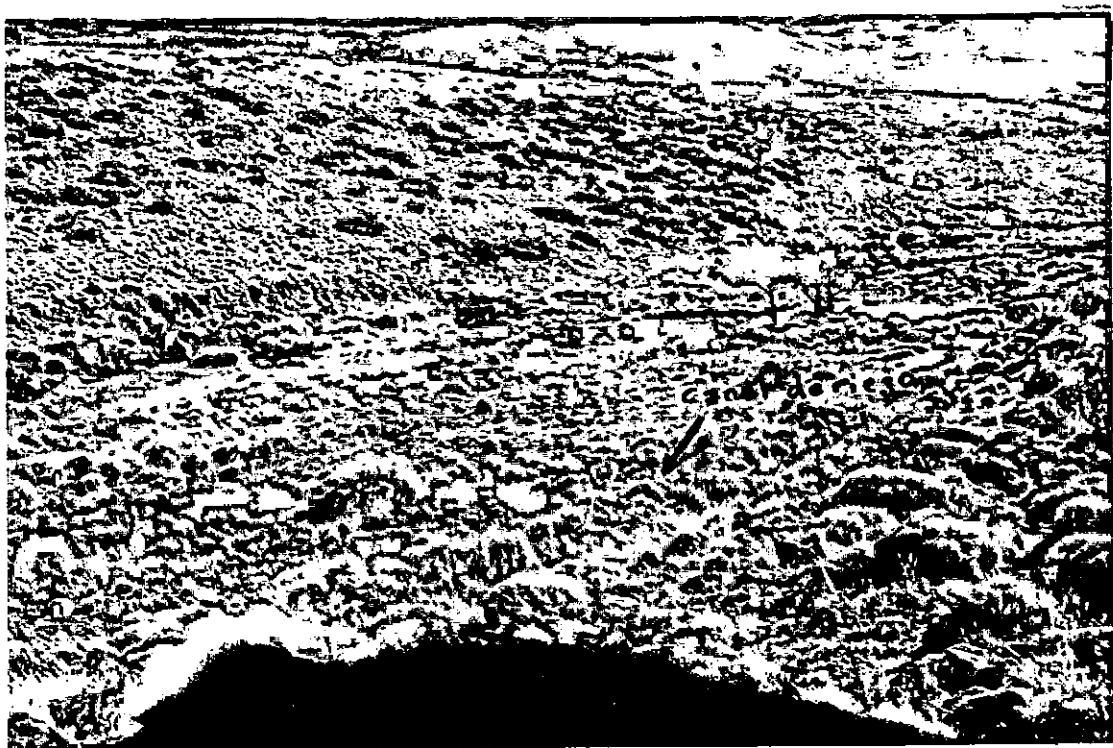
Toma de agua, A° Mogotillo arriba



Canal de conducción de riego, A° Mogotillo, en buen estado de conservación



Unidades cartográficas de suelos, ver Mapa N° 1a



Unidad 6, A° Mogotillo, sector amallinado y canal de conducción de riego.